المعرفة

٥٢

السنة الأولى ٢٣/٣/١٩٧٢

تصدر كل خميس



ت

المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

الدكتور محمد فؤاد إبراهيم — رئيسا

أعضاء:
الدكتور بطرس بطرس غالى
الدكتور حسين فوزى
الدكتورة سعاد ماهر
الدكتور محمد جمال الدين الفندى

اللجنة الفنية :

شفيق ذهنى
طوسون أباظه
محمد زكى رجب
محمود مسعود

سكرتير التحرير : السيدة/عصمت محمد أحمد

ت — تغذية " الجزء الأول "

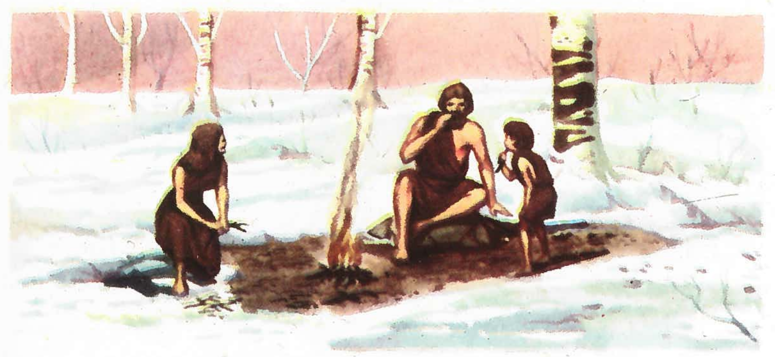
من بين مختلف المتطلبات الإنسانية ، يحتل الغذاء مكانا أساسيا . وإنا لنجد أن تاريخ الغذاء يواكب تاريخ الإنسانية تقريبا . ولنستعرض الآن مختلف مراحل هذا التاريخ المشترك :



▲ بينما كان الرجال يقومون بالصيد، كان النساء يحفرن الأرض بحثا عن الجذور

حتى نهاية العصر الپاليوليثيك ، أى منذ حوالى ١٥,٠٠٠ سنة ، كانت كل مجموعة إنسانية ، أسرة كانت أو قبيلة ، تبذل كل طاقاتها فى البحث عن الغذاء .

وبالاستعانة بأسلحة بدائية تنتهى أطرافها بسن مدببة من الحجارة ، كان الرجال يخرجون للصيد ، بينما كان النساء ينبشن الأرض بوساطة عصا ليستخرجن منها الجذور النباتية ،أو يذهبن للبحث عن الأعشاب والفواكه الصالحة للأكل . ومن ذلك يتبين لنا أن كل أسرة كانت تحتاج إلى مساحة شاسعة من الأرض لكى تجد فوقها مايكفيها من الصيد



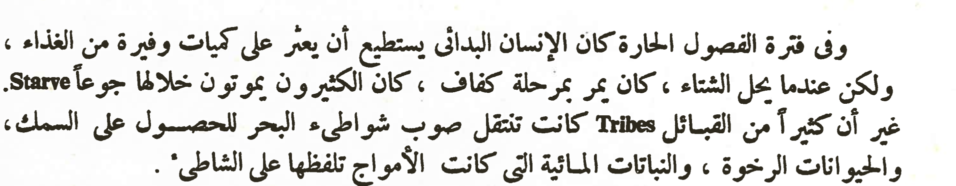
▲ بعد اكتشاف النار تعلم الإنسان تناول الأغذية المطهية

والأعشاب أو الجذور . غير أن هذه المساحة سرعان ما يتم استغلالها بعد فترة من الوقت فلا تعود تمدهم بشىء ، وعلى ذلك كانت الأسرة أو القبيلة تضطر للارتحال إلى مناطق جديدة يجرى استغلالها بنفس الطريقة فيرتحلون إلى غيرها وهكذا .

لقد عاش الإنسان الأول بهذه الطريقة على مر آلاف السنين ، يقلقه التفكير الدائم فى العثور على غذائه اليومى ، وباذلا جهدا لا يفتر فى الحصول على ما يصلح للأكل ، متنقلا على الدوام إلى أراض كفيلة بإشباع جوعه . وأخيرا وفى ذات يوم ، تمكن الإنسان من اكتشافين هما فى حد ذاتهما بسيطان ، ولكنهما فى الوقت نفسه رائعان ، فقد مكناه من أن يسيطر على الطبيعة : كان هذان الاكتشافان هما الزراعة وتربية الحيوان .



ذبابة (رأس) رمح من حجر الصوان



وفى فترة الفصول الحارة كان الإنسان البدائى يستطيع أن يعثر على كميات وفيرة من الغذاء ، ولكن عندما يحل الشتاء ، كان يمر بمرحلة كفاف ، كان الكثيرون يموتون خلالها جوعاً Starve. غير أن كثيراً من القبائل Tribes كانت تنتقل صوب شواطىء البحر للحصول على السمك ، والحيوانات الرخوة ، والنباتات المائية التى كانت الأمواج تلفظها على الشاطىء .

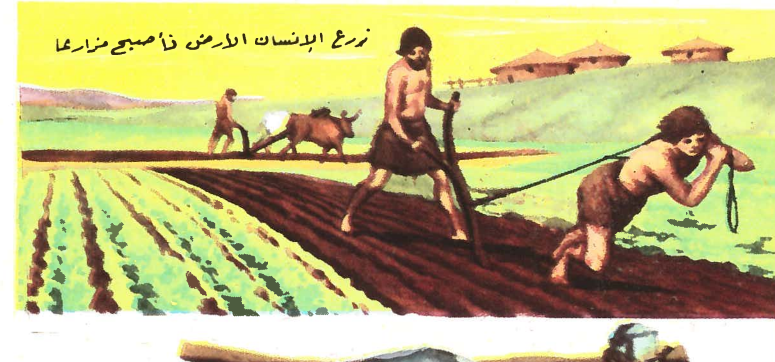
وفى بلاد الشرق ، تعلمت القبائل أن تستخدم الكلاب المدربة فى اقتناص الحيوانات « المتوحشة Wild » مثل الماعز ، والخراف ، والإبل ، ثم يحتجزونها فى زرايب خاصة ويقدمون لها الطعام إبقاء عليها للانتفاع بها كغذاء لهم فى أوقات المجاعة . ثم حدث أن اكتشف بعضهم أن لبن هذه الحيوانات يمكن شربه ، وأنه غذاء ممتاز .

ولاحظ أقوام آخرون أن الحاصلات النباتية تنمو لعدة سنوات متتالية فى نفس البقعة من الأرض ، وأنه كان يكفى أن يلقى فى الأرض كمية صغيرة من الحبوب كانت قد احتجزت من قبل إنتاج الأرض ، فتنبت محصولا يفوق بمراحل مقدار ما بذر فيها .

وبينما كان الإنسان يضطر لنقل حيواناته من مرعى إلى آخر ليضمن الحصول على الكلأ الطازج باستمرار ، كانت الزراعة ، على العكس من ذلك ، تضطر المزارع إلى أن يظل فى مكانه . وتبعا لذلك أمكن أخيرا للأسر أن تستقر وتشيد بيوتا ، ثم ظهرت أولى القرى فى التاريخ .

وشيئا فشيئا ، وجد الإنسان فى ذلك العصر الحجرى (الپاليوليثيك) نفسه مضطرا لصنع أدوات Instruments من شأنها معاونته فى « الإنتاج Production » ، فالعصا التى كانت تستخدم لنبش الأرض بحثا عن الجذور ، أدخلت عليها بعض التحسينات أو استبدلت بها أدوات أخرى يمكن بها إعداد الأرض لبذر التقاوى ولإزالة الأعشاب الضارة ، ومن هنا كان اختراع الفأس الأولى والمجرفة الأولى ،







أيــام رومــــا الأولى

يعتقد بعض الباحثين أن أول الآدميين كانوا فى سبيلهم لعبور جبال الألب Alps إلى داخل إيطاليا فى نفس زمان إبراهيم وإسحق Abraham and Isaac حوالى عام ٢٠٠٠ ق.م... ولقد بنوا بيوتهم فى بادئ الأمر فوق أعمدة خشبية وسط البحيرات ليضمنوا لأنفسهم الأمان. وأطلق اسم الليجوريين Ligurians على الشعب الذى استقر فى شمال إيطاليا فى تلك الأزمنة الغابرة. أما الذين احتلوا الجنوب فقد أطلق عليهم « السيكيولى Siculi ».

وحوالى عام ١٠٠٠ قبل الميلاد، وفدت على إيطاليا شعوب جديدة عبر مسارب الألب، جاءوا من آسيا واحتلوا أقساما شتى وسط إيطاليا وجنوبها، وكانوا الأمبريين Umbrians، والسابيين Sabines، والسامنيين Samnites، واللاتين Latins.

ومن المعتقد أن الإتروريين Etruscans قدموا من آسيا الصغرى Asia Minor بعد ذلك بقرنين من الزمان، وألقوا مراسيهم فى إيطاليا حيث استقروا فيما يسمى اليوم « توسكانيا Tuscany ».



خريطة تبين توزيع القبائل فى إيطاليـــا عند إنشاء روما

ومع أن اللاتين أخصبوا السهل، إلا أنهم ظلوا يبنون قراهم فوق التلال المرتفعة، حيث يكون الدفاع عن أنفسهم أبلغ يسرا، لأنهم كانوا يخشون غارات الليجوريين Ligurians والفينيقيين Phoenicians، الذين كانوا يغيرون على السواحل وعلى مصبات الأنهار دون انقطاع، مستخدمين سفن قراصنتهم.

ومن فوق التلال استطاعوا أيضا حماية أنفسهم من جيرانهم الذين كانوا يغبطون مقاطعة لاتيوم على ثرائها المتزايد، وأصوافها وأخشابها.

استــقرار اللاتـــين

أقامت القبيلة التى يطلق عليها اسم « اللاتين » فى قسم من إيطاليا الوسطى يعرف اليوم باسم « لازيو Lazio » لكنه عرف فى الأزمنة القديمة باسم « لاتيوم ».

وفى ذلك الزمان، كان اللاتين رعاة بدائيين وفلاحين، وكانوا يطرقون المعادن لصناعة الأسلحة البدائية.

اضطر اللاتين للبناء فوق التلال فى زمان إنشاء روما، نظرا لطبيعة الأرض البرية والمستنقعات المنتشرة بها

لاتــــيــــوم

تتكون المساحة التى كان اللاتين القدماء يطلقون عليها اسم « لاتيوم Latium » من سهل مجاور لنهر التيبر River Tiber. وعلى معظم طول الشاطئ تقع مستنقعات تستوطنها الملاريا، لكن ثمة أيضا تلالا غنية بالنبات، وبالتربة سهلة الفلاحة.

وقد استقر اللاتين بادئ الأمر فى التلال Hills، لكنهم لم يهملوا السهل Plain، فبالرغم من الاحتمال الأكبر لتعرضهم للهجوم وهم به (السهل)، إلا أنهم أدركوا مدى أهميته للزراعة والتجارة، لقربه من البحر ولوجود نهره الكبير... لذلك بدأوا فى استصلاح أراضى المستنقعات، والتحكم فى مياه نهر التيبر، التى كانت تفيض فى عدة بقاع وتغمر مساحات كبيرة.

ويرتدون ملابس من الجلد، ويعيشون فى قرى من أكواخ معظمها مبنى من الطمى. وتكون كل قرية من قراهم مجتمعا Community مستقلا له حكومته الخاصة به. وبحلول عام ٨٠٠ ق.م.، كان ثمة حوالى ٤٠ قرية مماثلة ضمها اتحاد دينى. وعلى رأس هذا الاتحاد كانت مدينة ألبا لونجا Alba Longa، التى بنيت فوق تلال الألبان Alban Hills. وفى كل عام كان اللاتين يجتمعون هناك للاحتفال بعيد دينى عظيم يستمر عدة أيام. وكانت الاحتفـــالات تقـــام تمجيدا لإله اللاتين الأعظم جوبيتر لاتياريس Jupiter Latiaris.

كيف أنشئت روما فوق تل پالاتين؟

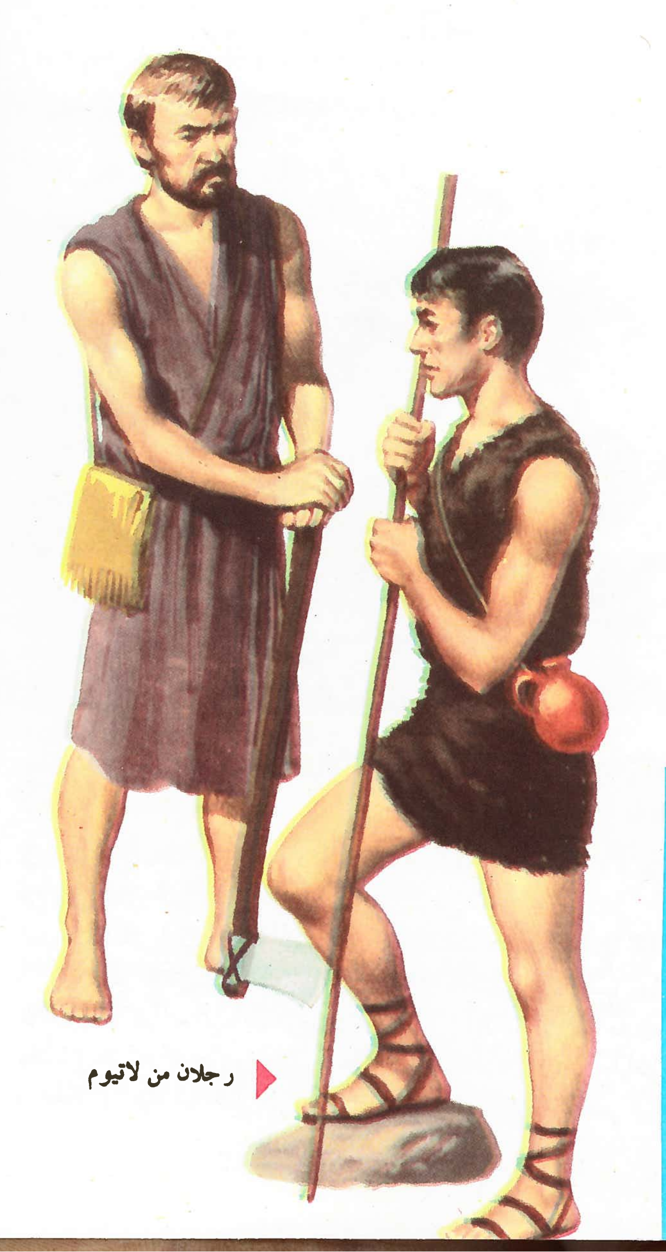
كان على اللاتين أن يتلقوا هجمات الإترورين مرات عدة من شمال نهر التيبر ، أما ما كان اللاتين فى حاجة إليه فعلا ، فهو خط دفاع حصين عبر خط التقدم المعتاد للإتروريين .

فأين كان أنسب المواقع ؟ لم يكن فى مقدور الإتروريين عبور التيبر إلا من مكان واحد بالذات ، يطل عليه تل پالاتين Palatine Hill . ولقد بدا هذا التل بسفوحه المدرجة وبمساحته الشاسعة ، أنسب موقع لصد تقدم العدو . أضف إلى ذلك أن اللاتين لم يجدوا فى هذا التل الموقع المتحكم فى الطريق إلى إتروريا فحسب ، بل رأوا أنه يتحكم فى الطريق الذى يمر عبر التيبر إلى البحر .

وهكذا كان موقعا مناسبا كذلك للتجارة ، حيث كان التيبر فى ذلك الزمان هو الطريق التجارى المهم الوحيد فى المنطقة . فكانت المراكب المحملة بالملح تصل عن طريق البحر ، حيث ينتظرها السكان داخل البلاد فى شغف ، كما أن حمولات الصوف كانت تنقل إلى البحر ، حتى يستطيع اللاتين التجارة فيها لقاء منتجات الشعوب الأخرى . ولقد أدت جميع الظروف إلى تفضيل ذلك التل الذى يجرى تحته النهر ، والذى يبعد عن البحر ٢٤ كيلو مترا فحسب ، كموقع للقرية الجديدة .

وتروى الروايات أنه فى ٢١ أبريل عام ٧٥٣ ق.م. ، أضاف اللاتين القرية الجديدة فوق تل پالاتين إلى قرى لاتيوم العديدة المتناثرة . ولقد أطلق عليها اسم روما ، ربما لأن التيبر كان يطلق عليه فى الأيام الخوالى اسم نهر « الرومون Rumon » .

▲ كان «تل پالاتين» موقعا نموذجيا لبناء قرية روما الجديدة ، فقد كان يقع على كل من الطريق إلى إتروريا والطريق إلى البحر

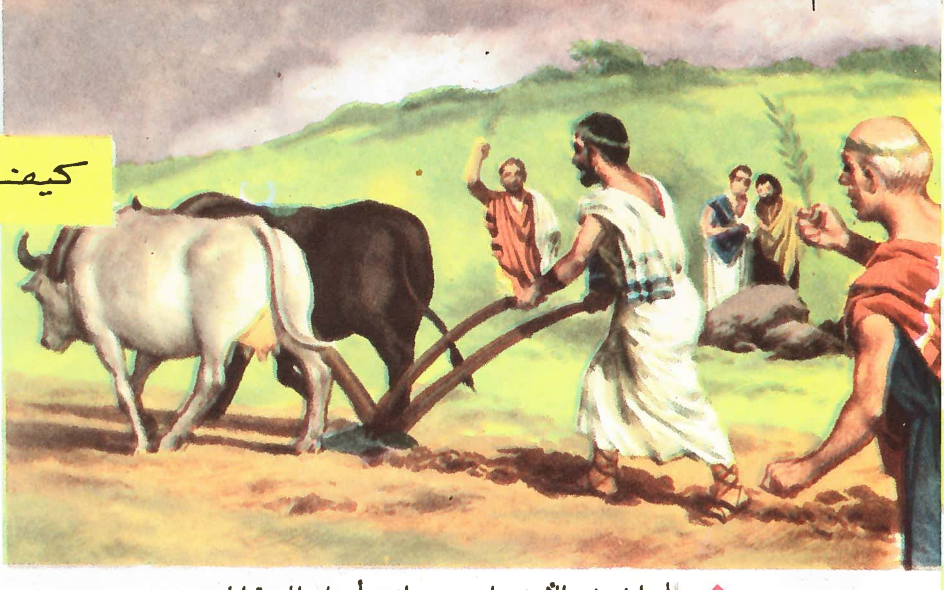


◄ رجلان من لاتيوم

رومولوس وريموس

ثمة أسطورة شهيرة عن تشييد مدينة روما تقول إن رومولوس Romulus وضع مع توأمه ريموس Remus فى سلة وألقى بهما فى نهر التيبر . . وكان ذلك من صنع عم أمهما الذى أراد التخلص منهما . وألقت تلك السلة مراسيها على موقع هو الذى شيدت فيه روما مؤخرا . وقد قامت ذئبة بإرضاع التوأمين Twins ، وقدم لهما طائر نقار الخشب الطعام ، وأخيرا رعتهما زوجة أحد الرعاة . ولما اشتد ساعداهما ، أصبحا قائدين لعصابة مقاتلة وأنشآ بلدة فى الموقع الذى شبا فيه . وهناك اغتيل ريموس أثناء شجار ، وبقيادة رومولوس نمت القبيلة وكبرت ، حيث استقبلت كل طريد وكل شارد ، وأخيرا اختفى رومولوس خلال عاصفة وعيد كاله .

كيف شيد اللاتين مدنهم ؟



المحراث يشق الأرض لتحديد مواضع أسوار المدينة الجديدة

لم تكن الطقوس التى كان اللاتين يقومون بها عند تشييد إحدى المدن بالأمر اليسير . ويبدو أنهم تلقوها عن الإتروريين . والأرجح أن هذه الطقوس قد صاحبت تشييد روما ، وهكذا نستطيع أن نتخيل الاحتفال المقدس الذى أقيم منذ حوالى ثلاثة آلاف سنة فوق تل پالاتين .

وصل إلى الجبل جماعة من الفلاحين حيث كان يزمع إنشاء البلدة الجديدة . وأشعلت النيران فى أغصان الشجر ، ووثب الرجال جميعا خلال تلك النيران لتطهير أنفسهم من كل شر . وقام الرجل الذى وقع عليه الاختيار ليكون مؤسسا للمدينة بحفر خط عميق بالمحراث ، ألقى فيه كل الحاضرين من الرجال بعض التراب الذى أحضروه معهم من قراهم .

وعندئذ ارتدى المؤسس رداء الكهنة ، ثم شد إلى نير المحراث ثورا وبقرة ، وساقهما حول المساحة التى يزمع إقامة أسوار المدينة فيها . وحيثما يكون موضع البوابة فى السور . كان على المؤسس أن يرفع المحراث ويتوقف عن الحفر لمسافة معينة . وكانت الحدود التى تم تخطيطها بهذه الوسيلة مقدسة ، يحظر على أى شخص تخطيها دون إذن من المؤسس . ويعتبر الوثب من فوقها انتهاكا لحرمتها عقوبته الموت .



تقديم الأضحية فى العراء

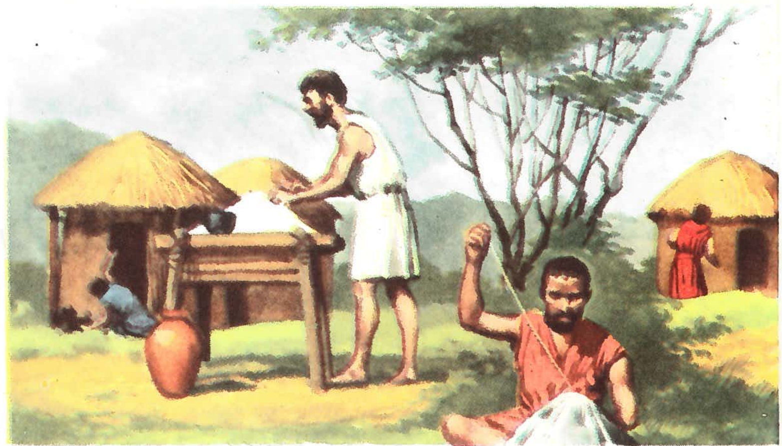


أسرة تصلى طالبة الحماية (الرعاية) أمام محراب الآلهة المنزلية

دين اللاتين

كان اللاتين ذوى إيمان عميق ، عبدوا آلهة عدة ، فكان لكل بلدة ، ولكل برية ، ولكل منزل ، ولكل مأوى ، إلهه الحارس ، كان اللاتين يطلقون عليه اسم **Genius** بمعنى « واهب الحياة » . وكان العديد من أمثال هذه الآلهة يحمون حياة الطفل ، فقد كانت تحرسه « لوسينا **Lucina** » عند ولادته ، و « كومينا **Cumina** » عندما يرقد فى مهده ، و « رومينا **Rumina** » عندما يرضع ، و « پوتينا **Potina** » و « إيدوا **Edua** » عندما يتناول طعامه ، بينما يرعى « أوسيفاجوس **Ossiphagus** » النمو السليم لعظامه . كما كان لكل أسرة آلهتها **Genii** الحارسة .. فلها إلهتها « لاريس **Lares** » وإلهتها « پيناتيس **Penates** » . ولقد اعتقد اللاتين أن الآلهة والإلهات تعيش فى الأدغال ، لذلك فإن العديد من هذه الأماكن كانت تعتبر مقدسة ولما يكن لدى اللاتين الأقدمين معابد ، لذلك كانوا يقدمون أضحياتهم فى العراء بالأدغال ، ويقدسون ينابيع المياه .

الحياة والعمل



الفلاحون أثناء العمل بجوار أكواخهم

ولقد كان للفلاحين أيضا إلههم الحارس الذى أطلق عليه اسم « تيرمينس **Terminus** » ، وهو الذى يحمى حدود حقولهم . وكانت حجارة الحدود التى تعين الحقول تسمى **Terminals** . ولا يمكن إقامتها إلا بعد تقديم الأضحية للإله الذى يعبدونه .



فلاحان يتقايضان البضائع على حدود حقليهما . ويمكن مشاهدة الحجر الذى يحدد ملكية كل منهما

ولم تكن لدى اللاتين عملة أو مال ، إذ كانوا يتعاملون فى تجاراتهم بالمقايضة **by Barter** . فالفلاحون يقدمون نتاج حقولهم مقابل الآلات المعدنية أو البضائع الجلدية .

ولقد عاش اللاتين فى أكواخ بدائية من الطمى مسقوفة بالقش . وفى البداية كانت روما أيضا قرية تتكون من مثل هذه الأكواخ ، سكانها من الرعاة والفلاحين ، ثم تحول بعضهم ليصبح خبازا أو إسكافيا أو خياطا ، حتى يصنعوا ضروريات الحياة .

مقياس الضغط الجوى "البارومتر"

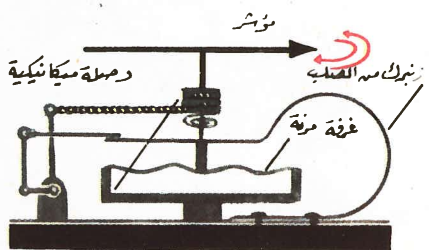
إن ما نطلق عليه الضغط الجوى Atmospheric pressure ، ما هو فى الحقيقة إلا وزن طبقة الهواء التى تحيط بالعالم . تخيل أنبوبة Tube مساحة مقطعها بوصة مربعة ، يمتد طولهـا إلى أعلى الغلاف الجوى، وتقف عمودية Vertically على سطح الأرض. إن الهواء فى مثل هذه الأنبوبة يزن حوالى ١٤½ رطلا Pounds ، ويكون وزن الهواء أو ضغطه إلى أسفل على سطح الأرض عند قاع الأنبوبة إذاً ١٤½ رطلا للبوصة المربعة Per Square Inch ، وهذا هو تقدير الضغط الجوى . ومن الواضح أنه لا يمكن وزن الجو بهذه الطريقة، ولـكن حوالى عام ١٦٤٠، اقترح تورشيللى Torricelli طريقة أفضل لقياس الضغط الجوى . تكون بارومتره البسيط من أنبوبة أغلقها عند طرفها الأعلى وملأها بالزئبق ، ثم أمسكها فى وضع رأسى غامرا طرفها المفتوح فى حوض به زئبق Mercury . ولقد هبط سطح الزئبق فى الأنبوبة قليلا ، ولـكن الضغط الجوى الذى يضغط إلى أسفل على سطح الزئبق فى الحوض ، كان كافيا للاحتفاظ بعمود الزئبق فى الأنبوبة عند ارتفاع يبلغ حوالى ٧٥ سم .

وإذا ظل الضغط الجوى ثابتا ، فإن مستوى الزئبق فى مثل هذا البارومتر Barometer يظل كما هو . ولـكن الضغط الجوى يختلف من مكان لآخر ، ومن وقت لآخر ، وتبعا لارتفاع المكان عن سطح البحر Sea Level . وهناك عوامل Factors عديدة مسئولة عن التغيرات فى الضغط الجوى ، ولاسيما درجة الحرارة Temperature وكمية بخار الماء « الرطوبة Humidity » فى الهواء . وترتبط التغيرات فى الضغط الجوى ارتباطا وثيقا بنوع الجـو السائد . ويتم التعرف Identification على المساحات ذات الضغط العالى والمنخفض ، وهـذا هو أساس التنبؤ الشامل بالظواهر الجوية Synoptic Meteorology والتنبؤ بحالة الجو ، بمقارنة الضغط المقيس فى وقت واحد فى عدد كبير من الأماكن . وترسم بعد ذلك على خريطة، خطوط تصل كل الأماكن ذات الضغط المتماثل . وتسمى هذه الخوط خطوط الضغط المتساوى Isobars ، ويمكن رؤيتها على أى خريطة جوية. وتتم قياسات الضغط الجوى الخاصة بعلم التنبؤ بالظواهر الجوية Meteorology عادة بوساطة بارومتر زئبقى مثل الفورتن Fortin المبين بالرسم ، والذى يستند فى عمله على نفس القاعدة التى يستند إليها البارومتر البدائى الذى اخترعه تورشيللى .

ونظرا لأن كل قياسات الضغط تتأثر بارتفاع البارومتر عن سطح البحر ، فإنه يتعين تحويل كل قراءة إلى الضغط المكافئ لو أن البارومتر كان عند سطح البحر . والضغط الحقيقى المقيس عند مكان معين أهمية قليلة بالنسبة لعلم التنبؤ بالظواهر الجـوية Meteorological Work ، ولـكن مقارنة قراءتين للضغـط هو الذى يمكن من رسم الخرائط الجوية والتنبـؤ Forecast بحالة الجـو .

وحدات القياس

يسجل الضغط الجوى عادة بالبوصات أو الملليمترات التى تمثل طول عمود الزئبق . ولـكن هذه الطريقة فى تسجيل الضغط ليست مرضية تماما . لأن القراءة ستتأثر بعدد من العوامل العرضة للتغير . فعلى سبيل المثال كثافة الزئبق Density . ودرجة حرارة البارومتر . وقوة الجاذبية Gravity عند المكان الذى تجرى عنده المشاهدات. ويجب أن تجرى على قيمة ارتفاع الزئبق تعديلات بسيطة قبل مقارنة قراءات البارومترات المختلفة . ومن ثم فقد أدخلت فى عام ١٩١٤ طريقة مختلفة فى التعبير عن الضغط « كقوة Force » بدلا من « طول Length » . وذلك فى كل العمليات المتصلة بعلم الظواهر الجوية . وسميت الوحدة الحديثة للضغط الميلليبار Millibar. ويساوى الميلليبار تقريبا واحدا من الألف من ضغط الجو الواقع على مساحة قدرها سنتيمتر مربع . وقد درجت الآن كل البارومترات المستخدمة فى علم الظواهر الجوية إلى ميلليبارات ، ولـكن التدريج القديم بالبوصة لايزال يشاهد كثيراً حتى على البارومترات الحديثة . وأعلى ضغط وأقل ضغط عند سطح البحر سجلا فى العالم كانا ١٠٧٥ ميلليبار (فى سيبريا ، ديسمبر عام ١٨٧٧) ، ٨٨٧ ميلليبار (فى المحيط الهادى فى مركز إعصار فى أغسطس عام ١٩٢٧) .



قطاع فى بارومتر أنيرويد

باروجراف

بارومترات أنيرويد

البارومتر الزئبقى النمطى Typical هش . والأنبوبة الزجاجية الطويلة سهلة الكسر . ولذلك يستخدم بارومتر أنيرويد Aneroid فى أغراض كثيرة ، عندما يكون المطلوب فيها جهازا صغيراً سهل التداول . وهو يتألف من عدة غرف معدنية يتم لحامها بعد طرد الهواء منها . ويتسبب الضغط الجوى فى تمددها أو انكماشها قليلا . وتنتقل هذه الحركة إلى مؤشر Pointer يدور على قرص مدرج، فيبين التغير فى الضغط . والطريقة البديلة الأخرى هى أن حركة الغرف Chambers تحرك ذراعا لها سن ، وهذه الذراع بدورها تخط التغيرات فى الضغط على ورق رسم مركب على اسطوانة تدور حول محور رأسى . ويسمى هـذا النوع الذى يسجل الضغط الباروجراف Barograph . وتستخدم فكرة بارومتر أنيرويد أيضا فى قياس الارتفاع Altimeters فى الطائرات ، إذ أن الضغط يقل بمعـدل منتظم كلما زاد الارتفاع . وبارومتر هول Hall أيضا جهاز أنيرويدى. وغالبا ما تكون هذه الأجهزة مدرجة بوحدات الضغط القديمة مثل بوصة زئبق. وهى تحمل أيضا علامات مثل ، معتدل ، عاصف ، وهذه العلامات مضللة ، لأن الأحوال الجوية الحقيقية تعتمد على عوامل أخرى كثيرة .

بارومتر فورتين

مستودع زئبق

مقياس الضغط الجوى "بارومتر"

هنود قبيلة الكويتشوا يحتفلون بأحد المهرجانات بالرقص على أنغام فرقة موسيقى محلية

هنـــود جبـــال الأنـــديـــز



يعيش الهنود المنحدرون من سلالة سكان أمريكا الجنوبية الأصليين فى السهول المرتفعة، والوديان ذات الجوانب المنحدرة بمنطقة جبال الأنديز The Andes ، وهى سلسلة من الجبال تمتد بطول ٨٠٠٠ كيلو متر ، وفى هذا العراء المكشوف القارس البرد ، يعملون من الفجر حتى هبوط الظلام ، فى أرض صخرية لفحتها الحرارة . وهم قوم ليس لهم اهتمامات تتجاوز المجتمع Community الذى فيه يعيشون ، أى جماعة الأسرات The Ayllu التى تتقاسم الكدح والكفاح ، وتتشارك فى الطقوس الدينية والمهرجانات الموسمية للأرض . وهم لا يبغون إلا أن يتركوا وشأنهم ، يعيشون كما عاشوا دائما من قبل فى أرض ترتفع أكثر من ٣٠٠٠ متر فوق سطح البحر Sea-level ، ماداموا قادرين على تدبير لقمة العيش .

ويبدو فى الظاهر أن حياة الهنود قد تغيرت قليلا منذ عهد إمبراطورية الإنكاس Inca Empire فى القرن الخامس عشر. ولقد كانت الحياة فى منطقة الأنديز The Andes دائما شاقة مضنية ، فإذا هطلت الأمطار مبكرة أو متخلفة عن موعدها، هلك الزرع ، ونفقت الماشية ، لافتقارها إلى المرعى ، بيد أن الهنود كانوا فى ذلك العهد أسعد حالا مما هم عليه فى الوقت الحاضر .

ويحترم الإنكاس تقاليدهم Traditions ، ويتشبثون بعاداتهم دون تغيير ، وقد كتب جارسيلازو Garsilaso المؤرخ الأمريكى الأسبانى المنبت يقول عنهم : « وعند ما يحرثون الأرض، فإنهم ينشدون الأغانى امتداحا للإنكاس، ويبدلون العمل بالمهرجانات والأفراح ، إذ أنهم بهذا إنما يخدمون إلههم ومليكهم» .

ولقد كان غزو الأسبان لأمريكا الجنوبية فى القرن السادس عشر كارثة على الهنود . فقد طردهم المستعمرون الأسبانيون من أجود أراضيهم ، وأرهقوهم بالعمل ، وساموهم سوء المعاملة .

وقد سنت الحكومة الأسبانية القوانين بغية حمايتهم ، ولكن أسبانيا كانت بعيدة نائية ، والهنود لا يعرفون حتى حقوقهم الشرعية . وهكذا اختفى نصف السكان ، أما أولئك الذين بقوا فثبطت همتهم ، وفقدوا الأمل ، ولم يعد لديهم من العزم إلا قدر ضئيل به يتشبثون بالحياة .

زوجان يرتديان الزى التقليدى

وقد نزح الهنود إلى مرتفعات الأنديز وإلى الغابات الممطرة فى جنوب شيلى Chile ، يحيون هناك حياتهم الخاصة ، بعيدين عن الرجل الأبيض ، يتحدثون بلغتهم ، ويرتدون ثيابهم التقليدية ، ويمارسون نفس نمط الحياة التى عاشها أسلافهم من قبل . وتقطن قبائل « التشيبتشا The Chibcha » الوديان المرتفعة فى جبال الأنديز الكولومبية فى الشمال ، أما قبائل « أروكانيا The Araucanians » من أهل شيلى ، أشجع مقاتلى الجميع الذين لم يهزموا قط ، فلم يتبق منهم إلا مائة ألف يقيمون فى أقصى الجنوب ، ويمارسون رعى الماشية وتربية الخيول ، كما يشتغلون بالحرف اليدوية ، فيصنعون أوانى جميلة من الفضة ومن الجلود .

وقبائل « الكويتشاوا والآيمارا The Quechua and Aymara » من سكان پيرو Peru ، وإكوادور Ecuador ، وبوليڤيا Bolivia هم أكبر الجماعات وأوفرهم عددا ، إذ يبلغ تعدادهم ستة ملايين نسمة ، وهم يعيشون غالبا على فلاحة أرض ضعيفة ماحلة لاتكاد تسد منهم الرمق ، فالتربة الجبلية تحتاج جهدا مضنيا ، وهى فى حاجة إلى كد دائم متواصل لإبقائها خالية من الأحجار .

وفى العهد الماضى كانت قطعان اللاما Llamas وماشية الألپاكاه Alpaca ملكا لجماعة الأسرات Ayllu ، ولكنها كانت تقسم كل خريف بين الأسرات . واليوم مازال الهنود يتشاركون فى العمل ، فتعمل كل جماعة منها مع بعضها بعضا ، رجالا ونساء على السواء ، ويسيرون معا على وقع الأغانى وموسيقى الناى ، كما أنهم مازالوا يستعملون الأدوات الزراعية العتيقة ، كعصى الحفر ذات الرؤوس الحديدية ، والبراميل المصنوعة من الطين ، والمحاريث البدائية التى تجرها الثيران . وليست لديهم جرارات أو سيارات أو حتى مركبات نقل ، فالحمير واللاما الراسخة الخطى هى التى تستخدم فى عمليات الانتقال ، أما الهندى فيحمل بنفسه حاجياته .

الـــديـــن

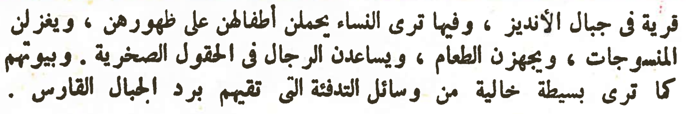
اعتنق الهنـود الديانة الرومانية الكاثوليكية على يد المبشرين الأسپان ، ولكن الكنيسة ارتضت الكثير من الشعائر والطقوس الدينية الهندية القديمة وأقرتها لهم ، وأسبغت عليها طابعا مسيحيا . وقد حل القديسون Saints المحليون عندهم مكان آلهة الطبيعة وأرواح الجبال ، وأصبحت مريم العـذراء Virgin Mary تعبد بدلا من الأرض الأم Earth Mother ، كما أصبحوا يؤمنون بأن صورا معينة مقدسة لمريم العذراء تأتى بالمعجزات ، فتشفى المرضى ، وترزق العقيم بالأطفال ، وكذلك يقوم الهنود بشعائر الحج إليها .

والمهرجانات التى تقام فى أعياد القديسين المحليين ، والمواكب التى تسير احتفالا بمريم العذراء ، تضفى البهجة والدراما Drama على حياة هنود الأنديز . ويستهل يوم المهرجان بإقامة صلاة القداس فى كنيسة القرية ، ثم يختتم باحتساء شراب التشيتشا مع الرقص والتمثيل الصامت على أنغام فرق الموسيقى الهندية ، التى تعزف موسيقاها التقليدية بدق الطبول والنفخ فى المزمار ، ابتغاء عطلة قصيرة من عناء الكدح والعمل .



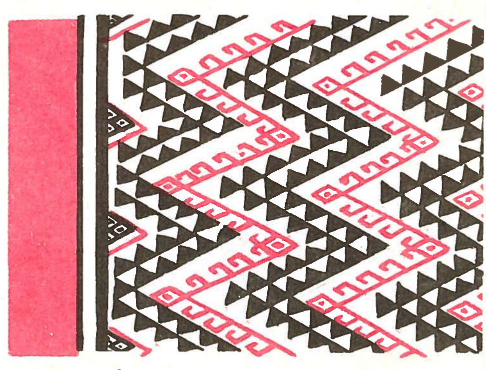
القيثارة التى أدخلها الأسپان إلى أمريكا الجنوبية من أوروبا ، والمزمار الكبير المتعدد القصبات اللذين يعزف عليهما الهنـود فى الاحتفالات الدينية

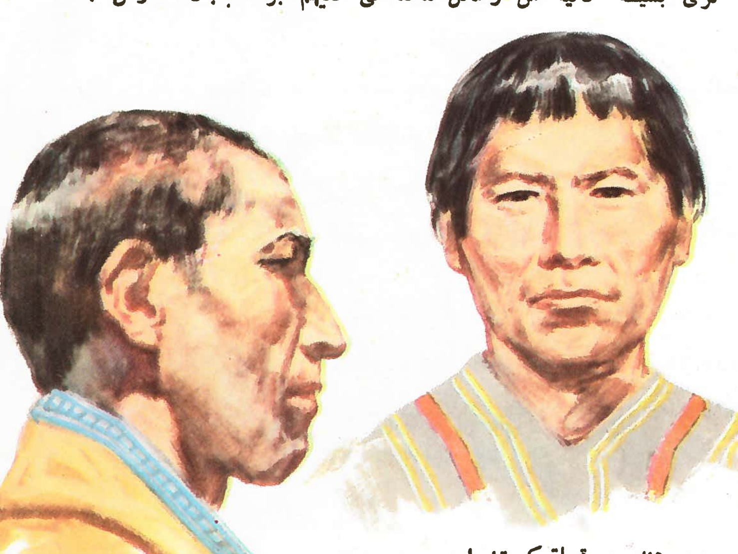
والمحاصيل الزراعية هى البطاطس، و«الأوكا Oca» (نبات درنى يشبه البطاطس)، و«الجوينوا Guinoa»، و«الكاناهوا Canahua» (وهما نوعان من الحبوب)، والشعير، وبعض الخضر. أما فى الوديان المحجوبة عن الرياح، فتزرع الأذرة وبعض الفواكه والخضروات.


قرية فى جبال الأنديز، وفيها ترى النساء يحملن أطفالهن على ظهورهن، ويغزلن المنسوجات، ويجهزن الطعام، ويساعدن الرجال فى الحقول الصخرية. وبيوتهم كما ترى بسيطة خالية من وسائل التدفئة التى تقيهم برد الجبال القارس.

مساكن الهنود

المساكن الهندية عبارة عن كوخ ذى غرفة واحدة مشيد من الحجارة أو القرميد المجفف فى الشمس، وهى ذات أبواب منخفضة وبغير نوافذ، وجدرانها متماسكة محكمة لتحول دون تسرب الرياح اللاذعة على قدر الإمكان، إذ أن هذه الأكواخ خالية من وسائل التدفئة. أما سقوفها فمصنوعة من السمار وعشب الجبال الخشن الغليظ الذى لا ترعاه إلا اللاما دون سواها، أما الأرضيات فمصنوعة من الطين المضروب. وتنام الأسرة على جلود اللاما غير المدبوغة، ويتدثرون بفراء الأغنام. وقد تجد بجدران الكوخ عددا من الأوتاد لتعليق الثياب أو الأدوات أو الآلات الموسيقية، ولكنك لا ترى فيها أية أدوات منزلية فيما عدا أوانى الطهى. وألوان الطعام متشابهة مطردة، فهى دائما البطاطس، والأوكا، والحبوب، والحساء، متبلة بالفلفل الأحمر الحار Chilli والتوت Berries. وليس لدى الهنود خضروات، أو لحم طازج، أو بن، أو شاى، أو سكر، كما أن الفواكه نادرة. والمشروب الوطنى المعروف هو «التشيتشا Chicha» المستخرج من الأذرة المتخمرة. ويمضغ الهنود أوراق شجيرات الكوكا Coca، وهم يعتقدون أن لها قوة سحرية تساعدهم على احتمال الجوع والبرد، وإن كانت فى واقع الأمر نوعا من المخدرات Drugs.


نمط مثالى للمنسوجات الزاهية الألوان التى يصنعها هنـود قبيلة الأروكانيا


هندى من قبيلة كويتشوا

هندى من قبيلة تشيبتشا

الملابس

يرتدى معظم الرجال البنطلونات Breeches، والقمصان المفتوحة الصدر، و«الجاكتات» بغير أكمام. وفوق هذه يرتدى الهندى الدثار «أى البونشو Poncho»، وهو قطعة كبيرة من الصوف، مربعة الشكل، مشقوقة فى وسطها لإدخال الرأس.

أما النساء فيلبسن «جونلة» من قماش متين منسوج باليد، ومصبوغ باللون الأحمر أو البرتقالى أو الأخضر أو الأزرق، مع بلوزات ملونة، وفى بعض الأحيان يرتدين عباءة Cloak تشد إلى أعناقهن، وهى عادة من طراز الأجوايو Aguayo، أى عبارة عن قطعة قماش منسوجة زاهية اللون مربعة الشكل تطوى على نمط الجراب، وتتدلى من الكتفين وتربط أطرافه من الأمام. وفى هذا الجراب تحمل المرأة الهندية طفلها أو مشترياتها أو بطانيتها أو السلع التى تذهب بها إلى السوق.




هندى من قبيلة أروكانيـا

التفــــــاح

التفاح The Apple ثمرة مشهورة جداً ، وكانت شائعة منذ زمان طويل . والقصص التالية بعض من الأساطير والقصص الخرافية Legends التى تذكر التفاح : لقد خسرت أتلانتا Atlanta السباق مع هيبومين Hippomenes لأنها توقفت لتلتقط ثلاث تفاحات ذهبية ؛ كان على باريس Paris أن يعطى تفاحة للإلهة التى كان يعتقد أنها أكثر الآلهة جمالا ؛ ومما لاشك فيه أن المفروض أن حواء Eve استخدمت تفاحة لإغراء آدم Adam فى جنة عدن Garden of Eden . (وقد لا تكون تفاحة حواء هى نفس الثمرة التى نسميها الآن تفاحة ، بل وربما كانت ثمرة مشمش Apricot) .

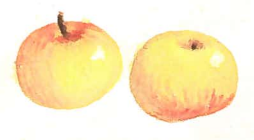
وتنتمى التفاحة إلى الفصيلة الوردية Rosaceae ، شأنها فى ذلك شأن الكرز Cherry ، والبرقوق Plum ، والتوت Raspberry . وثمرة التفاح التى نأكلها هذه الأيام متطورة عن التفاح البرى المعروف باسم Crab Apple . ولقد كتب ماركوس پوركيوس كاتو Marcus Porcius Cato فى القرن الثانى قبل الميلاد عن سبع سلالات ، رغم أنه توجد فى وقتنا الحاضر آلاف الأصناف المختلفة من التفاح فى مختلف أنحاء العالم .

وعندما وفد الرومان Romans على بريطانيا ، جلبوا معهم عدة أنواع من التفاح . وهناك دليل على أن الرهبان Monks زرعوا التفاح فى القرون الوسطى لاستخدامه فى أغراض متعددة كتناولها نيئة Raw ، وفى الطهى ، وفى عمل مشروب السيدر Cider أو الخل Vinegar .

وبدأ توماس أندرو نايت Thomas Andrew Knight فى القرن الثامن عشر فى تهجين نوع من التفاح بنوع آخر ، وذلك بوضع اللقاح Pollen من أزهار شجرة فى أزهار شجرة أخرى . واليوم تستخدم هذه الوسيلة بكثرة فى محاولات لإنتاج تفاح أفضل . وقد أنتج الزراع فى أمريكا تفاحا ذا جلد Skin قوى ، بحيث يمكن تصديره إلى مختلف بقاع الدنيا دون أن يخدش كثيراً . كذلك أجريت التجارب لإنتاج سلالات ذات نكهة ممتازة ، للأكل ، وأخرى ذات مميزات تناسب الطهى . وإليك ملخصا لأوصاف بعض الأصناف المعروفة من التفاح :



كوكس أورانج پيپين Cox's Orange Pippin تفاح مستدير ، لونه أخضر مصفر مشوب بالأحمر أو البرتقالى ، ولحمه أصفر كريمى Creamy Yellow ، شديد التماسك ، ومذاقه عصيرى هش Crisp .



بيوتى أوف باث Beauty of Bath وهو تفاح صغير الحجم ، لونه أصفر مخضر مبرقش ببقع حمراء ، ولحمه أبيض ، ولو أنه يصطبغ أحيانا بلون أحمر ، وهو ليس فى تماسك كوكس أورانج ، ومذاقه أكثر حرافة .



نبتة براملى Bramley's Seedling تفاح للطهى ، وثمرته أكبر حجما من تفاح الأكل ، خضراء اللون ، ولحمه أبيض ، وطعمه حمضى نوعا إذا أكل نيئا .



جولدن ديليشس Golden Delicious تفاح أنتجه مزارع أمريكى ، وقد منح مبلغ ١,٠٠٠ جنيه ثمنا للشجرة ، وكان يحتفظ بها فى قفص وجهاز إنذار ضد اللصوص Burglar Alarm ، لأنها كانت اكتشافا ثمينا . وتفاح جولدن ديليشس أصفر ، بيضى الشكل ، لحمه عصيرى عطر Fragrant جداً .





تفــاحــة فى اليـوم تقـلل زيـارة الطـبـيـب

يحتوى التفاح عند نضجه على مواد عديدة نافعة تفيد جسم الإنسان مثل الجلوكوز Glucose ، والسكروز Saccharose ، والكلسيوم Calcium ، والفسفور Phosphorus ، والحديد Iron ، والبوتاسيوم Potassium ، وڤيتامين ب ، ج . وفى الوجبة المتوازنة جيداً Well-balanced



شجرة تفاح تامة النمو مثقلة بالثمار



بعض الوسائل العديدة التى يمكن بوساطتها تجهيز التفاح

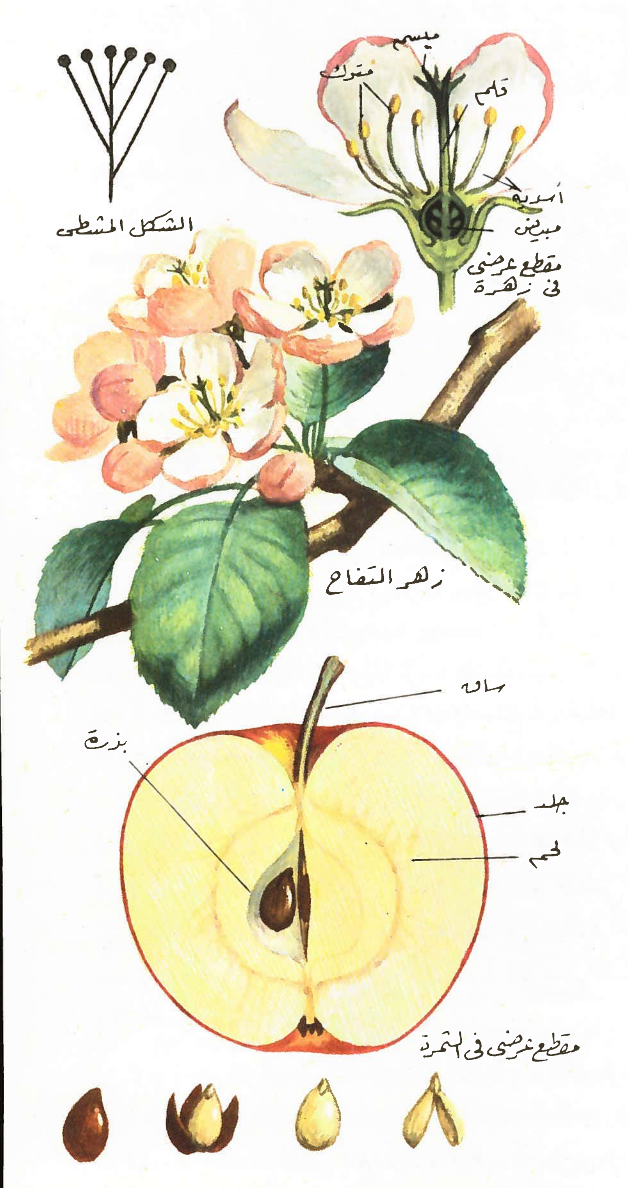
يغدو لزاما أن نتناول الفاكهة الطازجة بانتظام . ومن بين الفوائد الأخرى ، نجد أن الفيتامينات Vitamins الموجودة فى الفاكهة لا يمكن الحصول عليها بسهولة من أى مصدر آخر .

وهناك الكثير من الحقيقة فى المثل القديم الذى يقول تفاحة فى اليوم تبقى الطبيب بعيدا An Apple a Day Keeps the Doctor Away، غير أنه ينبغى علينا أن نضيف إلى هذا القول وطبيب الأسنان and the Dentist ، لأن التفاح مفيد جداً للأسنان ، فالتفاح يحتوى على الكلسيوم الذى يقوى الأسنان والعظام ، كما أنه يساعد على بقاء الأسنان فى حالة جيدة نظيفة . وإنها لفكرة صائبة أن يتناول الإنسان تفاحة بعد وجبة الطعام، لأنها ليست ذات مذاق حلو منعش Refreshing فحسب ، بل إنها تساعدنا على هضم الطعام الآخر الذى نأكله . والتفاح غذاء قليل السعرات Low-calorie نوعا ، إذ تحتوى التفاحة العادية على ٤٥ سعرا .

غير أنه ليس من المستحب أن نأكل كثيراً من التفاح دفعة واحدة ، لأنه يمكن أن يسبب زيادة فى الحموضة over-acidity ، وبالتالى عسر هضم Indigestion .

وتوجد بساتين التفاح Apple Orchards فى بعض البلاد ، وتجب العناية بها عناية شديدة ، ورشها مرارا لتفادى الأمراض . وتسمى بعض أمراض التفاح أسماء لا تخلو من الطرافة مثل الخشب المطاطى Rubbery Wood ، والثمرة البلقاء Chat Fruit ، والوخز المزيف False Sting أو شق النجمة Star Crack . وتنتج أشجار التفاح مزيدا من الثمار إذا لم تكن مرتفعة كثيراً ، وأفضل ارتفاع لها هو عادة حوالى مترين . وزراعة الشجيرات شائعة كلما أمكن ذلك ، لأنها أقل تكلفة وأقل صعوبة فى العناية بها عن الأشجار . غير أنه لا يمكن إطلاق الأبقار والأغنام Sheep لترعى فى البساتين فى هذه الحالة لأنها تتلف الأغصان الواطئة ، ويترتب على ذلك أن زراعة الشجيرات تقلل من مساحة المراعى عند الفلاح .





النبات

المعتقد أن الشجرة البرية التى أنتجت التفاح المستزرع هى شجرة تفاح السرطان (التفاح البرى) Crab Apple واسمها العلمى مالس پوميلا *Malus Pumila*، وموطنها الأصلى أوروبا وغرب آسيا . وثمرته صغيرة شديدة الحموضة ، ولا تستعمل حاليا إلا فى عمل چيلى التفاح السرطان Crab - apple Jelly .

وينتمى التفاح إلى الفصيلة الوردية Rosaceae شأنه فى ذلك شأن معظم أشجار الفاكهة فى المناطق المعتدلة المناخ . ويزرع فى المناطق المعتدلة فى نصفى الكرة الشمالى والجنوبى ، ولكنه لا ينمو جيداً فى المناطق الاستوائية ، لأنه يحتاج إلى شتاء كى يمنحه فترة كمون Dormancy .

التصنيف

پوميلا	Pumila	النوع	Species
مالس	Malus	الجنس	Genus
وردية	Rosaceae	الفصيلة	Family
روزالس	Rosales	الرتبة	Order
ذوات الفلقتين	Dicotyledoneae	الطائفة	Class
مغطاة البذور	Angiospermae	القسم	Division
النباتية	Vegetable	المملكة	Kingdom

وتحتاج أشجار التفاح إلى تربة جيدة الصرف Well-drained . ولذلك يكون نموها أفضل ما يكون على سفوح الجبال . ونوع التربة أقل أهمية من الموقع ، ويمكن استعمال المخصبات Fertilisers إذا كانت التربة ضعيفة .

الأوراق والأزهار

الأوراق بيضية الشكل Ovate ، ذات حواف Edges منشارية Serrated أو محززة Crenulated ، وهى محمولة على عنق قصير ، ومغطاة من أسفلها بشعيرات قصيرة صوفية Woolly الشكل . وتتكون الأزهار ، مع الأوراق ، فى الربيع . وتكون فى مجموعات تتألف كلّ منها من ثلاث إلى ست زهرات مرتبة فى نظام يعرف بالنظام العنقى (المشطى) Corymb .

وفى هذا النظام الزهرى تخرج أعناق الأزهار Flower - stalks من نقط مختلفة على محور الحامل للأزهار . ولكنها تبلغ كلها مستوى واحدا (انظر الرسم) . والپتلات Petals عادة بيضاء فى سطحها العلوى ، وقرمزية من أسفل . وتوجد بالزهرة عدة أسدية Stamens، وخمس كرابل Carpels ملتحمة مع بعضها عند القاعدة .



الثمرة

إننا ننظر إلى التفاحة كما لو كانت أكثر الثمار نموذجية ، غير أنها « ثمرة كاذبة False » من وجهة النظر النباتية ، وذلك لأنها لا تنتج بأكملها نتيجة نمو « الكرابل » وتمددها ، فالجزء من التفاحة الذى يوجد داخل الغلاف القرنى Horny يتكون بهذه الوسيلة . أما الجزء اللحمى كله ، أو اللب Pulp الموجود فى الخارج ، فيتكون نتيجة نمو الجزء من الزهرة الذى يحمل الپتلات والأسدية والكرابل .

ويمكن رؤية البقايا الجافة للأزهار فى الجزء المنخفض من الثمرة مقابل الساق الحاملة لها .

العـــوازل الحـــرارية

العوازل الحرارية Thermal Insulators عبارة عن مواد تمنع أو تعوق انتقال الحرارة فيها . وهى تساعد على حفظ الأشياء الساخنة كما هى ، وكذلك الأشياء الباردة باردة كما هى . وملابسك تعزلك Insulate عن هواء الشتاء البارد ، كما أن ماسك الغلاية يعزل يدك عن حرارتها . والهواء عازل جيد ، ولذلك فإن الأشياء التى تحتوى على هواء فى طريقة صنعها ، مثل الملابس المصنوعة من الصوف بطريقة التريكو أو القطن أو الريش أو الفرو ، كلها عوازل جيدة . وكلما زاد الهواء بين الطبقات المختلفة لملابسك أو بين أغطية السرير ، كلما شعرت بدفء أكثر .

الوعـــاء المفـــرغ

بالرغم من أن الهواء عازل جيد ، فإن الحيز المفرغ Empty Space or Vacuum أفضل من الهواء . والوعاء المفرغ أو « الترمس » الذى يحفظ لك الشاى ساخنا عندما تذهب فى رحلة ما ، أو يمنع المثلجات من الذوبان فى حر الصيف ، تستعمل فيه خاصية العزل بوساطة التفريغ . وهناك وعاء مشابه يستعمله الباحثون لحفظ المواد الشديدة البرودة مثل الهواء السائل Liquid Air ، الذى يغلى بسرعة إذا لم يعزل عن جو الهواء الساخن المحيط به . والباحثون غالبا ما يشيرون إلى هذه الأوعية بوعاء ديوار Dewar Vessels أو مجرد ديوار (or Just Dewars) ، وهو مشتق من اسم مخترعها عالم الكيمياء الاسكتلندى سير جيمس ديوار Sir James Dewar (١٨٤٢ — ١٩٢٣) .

وإلى جانب التفريغ الموجود فى الإناء ، فإن هناك بعض الأشياء التى تراعى فى تصميم الأوعية المفرغة Vacuum Flasks للمساعدة على منع تسرب الحرارة من الوعاء وإليه . وإذا نزعنا الوعاء الواقى لهذه الأوعية ، فإننا نجد أن هناك ثلاثة أشياء قد روعيت فى التصميم ، لتساعد على زيادة فاعلية الأوعية كعوازل وهى :

١ — صنع الوعاء نفسه من الزجاج ، حيث إن الزجاج موصل ردئ للحرارة « أى أنه يعتبر عازل » ، ولذلك فهو يقلل من سريان الحرارة من الوعاء وإليه .

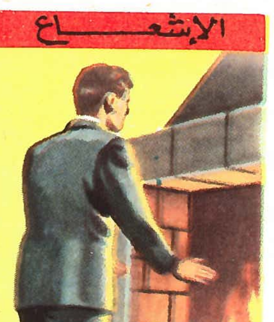
٢ — جدار الوعاء مزدوج ، والحيز بين الجدار الداخلى والخارجى حوالى ¼ بوصة ، ويفرغ الهواء الموجود فى هذا الحيز ليترك فراغا بينهما . وبسبب عدم وجود أى شئ بين الجدارين ، فإن الحرارة لا يمكنها أن تنتقل لا بالتوصيل ولا بالحمل خلال الفراغ الموجود .

٣ — جدران الوعاء مطلية بطلاء فضى ، وذلك بترسيب طبقة رقيقة عليها من الفضة . ذلك لأن الحرارة مثل الضوء تنعكس Reflected بوساطة المرايا ، وهذا السطح الفضى يمنع تسرب الحرارة عن طريق الإشعاع Radiation .

وبالرغم من كل الاحتياطات السابقة ، فإن المشروبات الساخنة داخل الوعاء تبرد تدريجا ، وذلك بسبب تسرب الحرارة من خلال السدادة ، وهذا أمر ليس من السهل تلافيه .

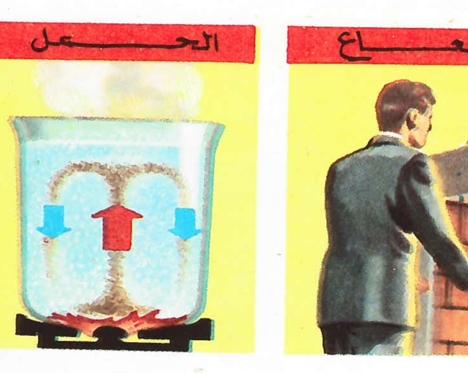
لقد ذكرنا ثلاث طرق تنتقل بها الحرارة من مكان إلى مكان وهى : التوصيل Conduction ، الحمل Convection ، الإشعاع Radiation ، وفيما يلى شرح لهذه المصطلحات Terms :

الإشعاع



يشعر الشخص الواقف أمام النار بحرارتها ، وذلك عن طريق التوصيل والحمل خلال الهواء ، ولكنه يشعر أيضا بهذه الحرارة لانتقال الأشعة الحرارية إليه بوساطة الإشعاع . والأشعة الحرارية ، مثلها مثل الضوء ، تستطيع الانتقال فى الفراغ . وعلى ذلك فحرارة الشمس تصل إلينا بوساطة الإشعاع من خلال الفراغ الموجود فى الجو المحيط بنا .

الحمل



عندما يسخن سائل ما من أسفل ، فإن الطبقة السفلى تصبح ساخنة . وإذ كانت السوائل تتمدد بالسخونة فتصبح أقل كثافة من السوائل الباردة الموجودة فى الطبقات العليا ، فإن الطبقة السفلى ترتفع . وعلى هذا فهناك تيار من السائل الساخن يرتفع فى الوسط ، بينما السائل البارد يسقط من الجوانب ليحل محله . وتصبح الكتلة الموجودة ساخنة عن طريق الحمل .

التوصيل

إذا حاولنا رفع قضيب من الحديد أحد طرفيه ساخن لدرجة الاحمرار ، فإننا نتركه بسرعة أو ربما احترقت أيدينا . وذلك لأن الحرارة قد انتقلت خلال القضيب الحديدى بوساطة التوصيل ، لأن كل جزئ Molecule من الحديد فى القضيب ينتقل من الجزء الساخن إلى الطرف الآخر خلال طول القضيب كله .

وفى الشتاء نلاحظ أن منازلنا فى الداخل تكون أكثر دفئا من الهواء الخارجى . وتفقد الحرارة من المنازل الدافئة بكثرة عن طريق التوصيل والحمل ، فالهواء الساخن يصل إلى أسقف المنازل الباردة ويفقد حرارته . ويمكن تفادى هذا الفقد عن طريق عزل أسطح المنازل . ومن ثم فالأسطح المعزولة تحفظ المنازل باردة أيضا فى الصيف .



خلال الصيف تحاول الحرارة الدخول إلى المنزل من الجو المحيط به .



خلال الشتاء تحاول الحرارة الخروج من المنزل إلى الجو البارد المحيط به .

بعض المواد التى تستعمل للعزل

لقد ذكرنا أن المواد التى يدخل الهواء فى طريقة تصميمها تعتبر عوازل جيدة . وهذه المواد تكون مسامية Porous ، وخفيفة الوزن عادة . والمواد التى تستعمل فى الصناعة لعزل الثلاجات Refrigerators والمبانى عبارة عن فلين مجروش Granulated Cork ، أو خيوط زجاجية Glass Fibres ، أو صوف الأسبستوس Asbestos Wool ، ومواد معدنية أخرى خفيفة جدا وصغيرة تسمى ڤيرميكيوليت Vermiculite . وتوضع عادة طبقة من الڤيرميكيوليت فوق السطح الخارجى لأسقف المنازل لعزلها . وفى السنوات الأخيرة ، استعمل البلاستيك الإسفنجى Foamed Plastic ليحل محل بعض المواد القديمة .



الغزو الأنجلوساكسونى لانجلترا



قدم الأنجلز Angles والساكسون Saxon إلى بريطانيا فى القرن الخامس ، أى منذ ما يقرب من ١٥٠٠ سنة ، وهم عبارة عن قبائل جرمانية كانت تعيش متجاورة فيما يعرف الآن بشمال غرب ألمانيا Germany وجنوب الدانمارك Denmark . لقد عبروا مسافة ٢١٠ كيلومترات من البحار المكشوفة فى قوارب ضيقة طويلة ، كان للقارب منها ١٤ مجدافا فى كل جانب ، وكان القارب الواحد يقوم أحيانا بالرحلة وبه أربعون رجلا ، وكانت الأمواج تتكسر على جوانبه المنخفضة وتبلل ركابه ، ولكنهم كانوا أقواما قساة أشداء عقدوا العزم على مواجهة كل الأخطار فى سبيل الوصول إلى بريطانيا Britain .

كيف كانت الأحوال فى بريطانيا عندما بدأ الأنجلو ساكسون فى النزول على شواطئها الشرقية والجنوبية ؟ كانت بريطانيا حتى بداية القرن الخامس تتمتع بالأمن والازدهار تحت حكم الرومان ، وكانت المسيحية Christianity هى الديانة الرسمية للبلاد . وفى طول البلاد وعرضها ، كانت تنتشر المدن والحاميات العسكرية Military Garrisons والڤيلات Villas التى كانت بمثابة مزارع وبيوتا ريفية فى نفس الوقت . كان الأمن يخيم فى ربوع البلاد ، والأرض تغل غلة وفيرة . إلا أن الحكم الرومانى كان يتخافت ، وإن كان الشعب لم يلاحظ ذلك فى حينه .

نهاية الحكم الرومانى

عندما نعود بالنظر إلى الوراء عبر القرون ، يمكننا الآن القول إن بداية النهاية للحكم الرومانى فى بريطانيا بدأت حوالى عام ٣٦٠م . كانت قبائل الپكت Picts القادمة من الشمال (وكان يطلق عليها فى ذلك الوقت سكوتس Scots) . قد أغارت على البلاد فى منطقة يورك York ، وأشاعت الفوضى والقلق فى غرب بريطانيا ، وحملت معها الآلاف من الأسرى الذين كانوا يعاملون معاملة الأرقاء ، وكان من بين هؤلاء القديس پاتريك St Patrick . وعندئذ اشترك الساكسون فى عمليات الغزو بالهجوم على الشواطئ الشرقية والجنوبية ، وتحولت الإغارات التى كانت فى مبدأ الأمر عبارة عن مناوشات بسيطة إلى مضايقات خطيرة .

وعندما توفى الإمبراطور ثيودوسيوس Theodosius فى عام ٣٩٥ ، انقسمت الإمبراطورية الرومانية إلى قسمين . كان إمبراطور القسم الغربى الجديد هو هونوريوس Honorius ، وكان رجلا غبيا لا يهتم إلا بتربية الحمام . وفى عام ٤١٠ أغار ألاريك Alaric مع رجاله من القوط الغربيين Visigoths على روما ، فكتب هونوريوس إلى جميع المدن فى بريطانيا يقول إنه قد حان الوقت لكى تحافظ تلك المدن على سلامتها بنفسها ، ولم يمض وقت طويل بعد ذلك حتى كانت الفيالق الرومانية قد غادرت بريطانيا .

وأصبح أهالى بريطانيا بعد ذلك بدون الدرع الواقية التى كانت روما تحميهم بها ، فكان عليهم أن يعتمدوا على أنفسهم ، وأن يقاتلوا تلك القبائل التى تهاجم أراضيهم ، وكان أخطر هؤلاء المغيرين قبائل الأنجلو ساكسون . وكما رأينا فقد كان قدومهم فى بداية الأمر لمعاونة البريطانيين على صد إغارات الپكت ، وذلك مقابل إقطاعات من الأرض . وسرعان ما تبين أن البريطانيين لسوء حظهم قد أطلقوا لصوصا وراء لصوص . وهنا بدأ الصراع الدموى الطويل بين البريطانيين أو الكلت «السلت Celts» والإنجليز ، وهو الاسم الذى أصبح يطلق على الأنجلو ساكسون .

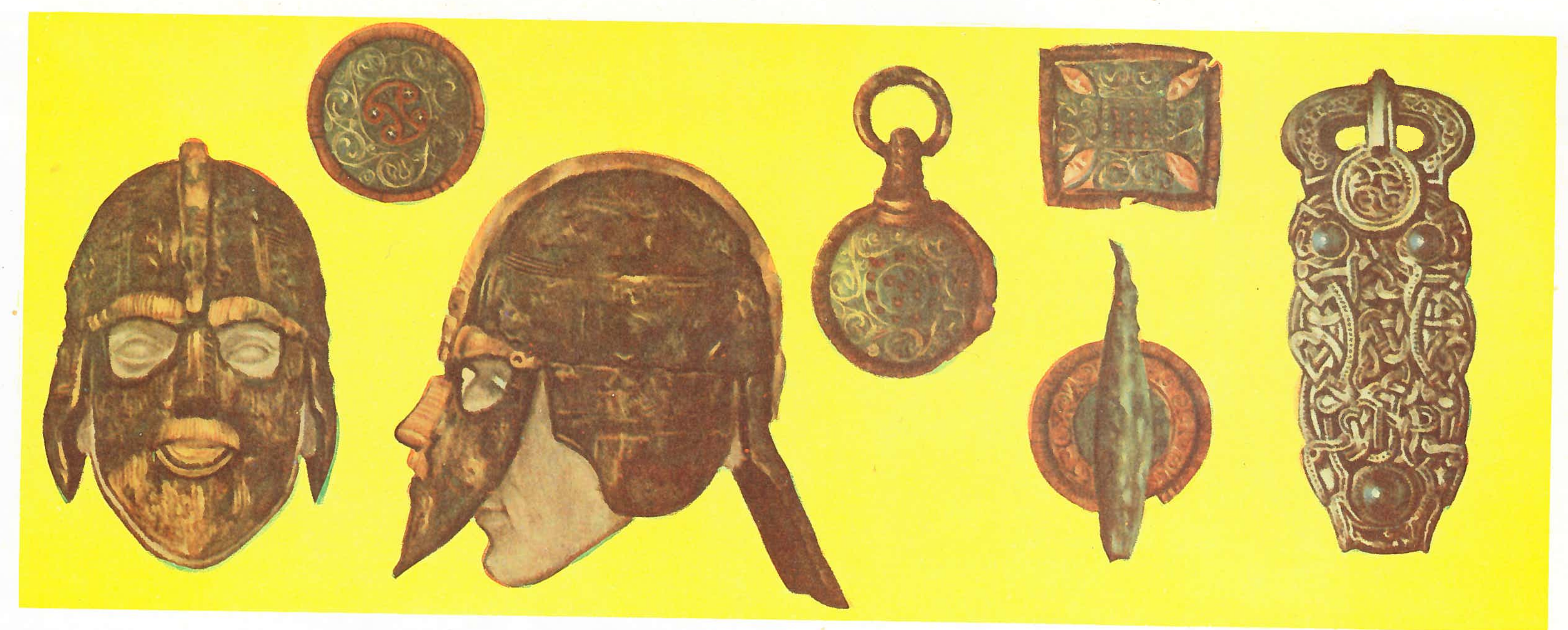
كان أول تسجيل لأحوال الساكسون فى بريطانيا عبارة عن قصة رومانسية مظلمة مشوبة بالدماء والخيانة Treachery . ففى حوالى عام ٤٥٠م ، أخذ الپكت يزعجون ڤورتيجرن Vortigern وهو أحد زعماء قبائل الكنت فى الشمال ، وعلى ذلك طلب من الأخوين الساكسونيين هنجست Hengist وهورسا Horsa أن يساعداه فى قتال الپكت . ثم وقع ڤورتيجرن فى غرام روينا Rowena ابنة هنجست ، ولم يكن يستطيع أن يتزوجها إلا إذا نزل عن كنت لهنجست . وذات يوم ، بينما كانوا يعقدون مؤتمرا ، شهر رجال هنجست خناجرهم التى كانوا يخبئونها فى أحذيتهم ، وأعملوا التقتيل فى ٣٠٠ من النبلاء البريطانيين ، وبذا أصبحت كنت أول مملكة أنجلو ساكسونية فى بريطانيا .

كان الساكسون خلال النهار ، عندما لا يقاتلون ، يعملون بجد فى إصلاح أراضى بريطانيا . وكان أمامهم الكثير مما يجب عمله ، فقد كانت المستنقعات Swamps والغابات تكسو الأراضى . وفيما بين عامى ٤٥٠ ، ١٠٦٦ تمكنوا من تغيير وجه بريطانيا ، فأزالوا الغابات ، وأنشأوا القرى والمزارع والطرق فى جميع أنحاء البلاد . وكان الأنجلو ساكسون فى بداية أمرهم يكرهون المدن ويفضلون الحياة فى القرى الصغيرة . ولكن هذه القرى سرعان ما تحولت إلى مدن كانت أسماؤها تنتهى بالمقطع «تون» مثل كنسنجتون وإدمنتون .

ومن خلال ظلمات تلك الأيام ، يبرز الوجه المنير لآرثر Arthur ، الذى حركت أعماله النبيلة عواطف الرجال والنساء فى جميع العصور . كان آرثر بريطانيا تلقى تدريبه كجندى رومانى ، ويقال إنه كسب ١٢ معركة فى مواجهة الغزاة الإنجليز ، كانت آخرها وأعظمها عند مونت بادون Mount Badon بالقرب من سويندن Swindon فى حوالى عام ٥٠٠م .

إن قصة آرثر كما يرويها التاريخ قد تختلف عن قصة الملك آرثر التى ترويها الأساطير مع فرسان المائدة المستديرة ، ولكن المؤكد أنه كان جنديا عظيما ، ووطنيا مخلصا .

لقد كان انتصار آرثر سببا فى إيقاف نشاط العدو عند الخليج مدة خمسين سنة أخرى ، ولكن ضغط الإنجليز كان قويا ، وكانوا يفدون فى قواربهم الطويلة الضيقة بأعداد متزايدة فى مجموعات كبيرة وصغيرة . كانت أعدادهم الكبيرة تنهمر فى



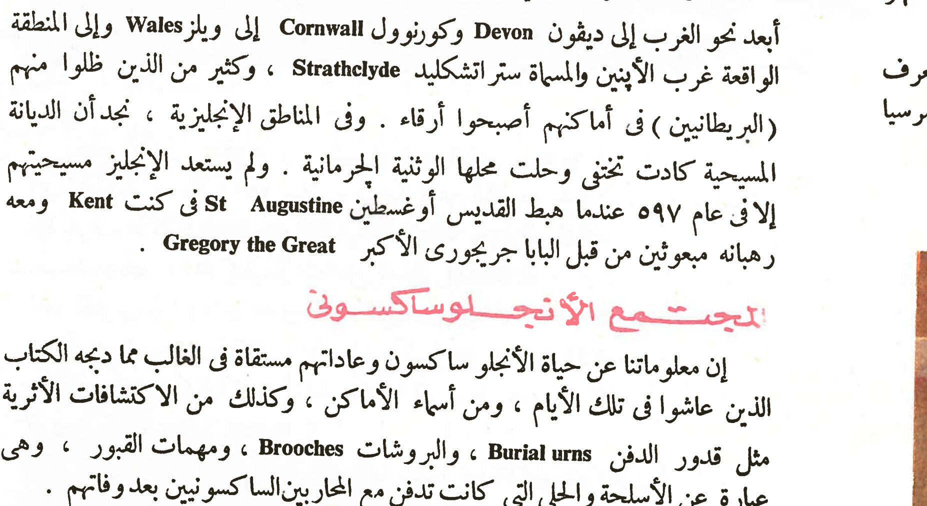
كانت هذه الحلى الجميلة بعض ما اكتشف فى السفينة السكسونية الغــارقة عند إبسويتس . وهى تدل على مدى مهارة الصناع السكسونيين ، كما تدلنا على الأدوات التى كانت تستعمل فى الحياة العادية لأقوام القرن السابع

الخلجان الصغيرة المنتشرة على شواطئ إنجليا الشرقية ، ثم يستقرون على شواطئ الأنهار ذات التيارات البطيئة .

وفى نهاية القرن السادس ، كان الإنجليز يسيطرون على معظم البلاد التى تعرف الآن باسم انجلترا England ، كما أنهم أسسوا مملكة ويسكس Wessex ، ومملكة مرسيا Mercia ، ومملكة نورث أمبيريا North Umbria . وقد زحزحوا البريطانيين مسافات أبعد نحو الغرب إلى ديفون Devon وكورنوول Cornwall إلى ويلز Wales وإلى المنطقة الواقعة غرب الأپنين والمسماة ستراتشكليد Strathclyde ، وكثير من الذين ظلوا منهم (البريطانيين) فى أماكنهم أصبحوا أرقاء . وفى المناطق الإنجليزية ، نجد أن الديانة المسيحية كادت تختفى وحلت محلها الوثنية الجرمانية . ولم يستعد الإنجليز مسيحيتهم إلا فى عام ٥٩٧ عندما هبط القديس أوغسطين St Augustine فى كنت Kent ومعه رهبانه مبعوثين من قبل البابا جريجورى الأكبر Gregory the Great .



الكاهن جيلداس من ويلز ، وكان ما كتبه عن الأنجلوسكسون فى خلال قرن من غزوهم ، أهم مصادر المعلومات التى لدينا عنهم .



المجتمع الأنجلوساكسونى

إن معلوماتنا عن حياة الأنجلو ساكسون وعاداتهم مستقاة فى الغالب مما دبجه الكتاب الذين عاشوا فى تلك الأيام ، ومن أسماء الأماكن ، وكذلك من الاكتشافات الأثرية مثل قدور الدفن Burial urns ، والبروشات Brooches ، ومهمات القبور ، وهى عبارة عن الأسلحة والحلى التى كانت تدفن مع المحاربين الساكسونيين بعد وفاتهم .

أما مصادرنا الأدبية فليست مما يمكن الاعتماد عليها كثيرا ، لأنها كتبت بعد وصول الأنجلو ساكسون إلى بريطانيا ببعض الوقت . وكان أقدم الكتاب فى هذا الصـدد هو الكاهن جيلداس Gildas من ويلز (٥٠٠ — ٥٧٠) . كان جيلداس بريطانيا وكان يكره الساكسون . وقد تحدث عن نيران الغزاة التى كانت تلهب سطح المحيط بألسنتها الحامية ، كما أنه هاجم مواطنيه من البريطانيين الذين كانوا يحبون حياة الدعة والترف لتقاعسهم عن صد الغزاة . لذلك فإننا لا يجب أن نتوقع أن نحصل منه على تسجيل غير متحيز لطريقة حياة الساكسون .

غير أنه مما لا شك فيه أن الساكسون كانوا برابرة همجيين . وكلمة « ساكسون Saxon » مشتقة من كلمة « سيكس Seax » أو « ساهس Sahs » ومعناها السيف القصير . لقد قتلوا فى بريطانيا من أهلها ودمروا من بيوتها أكثر مما حدث فى أى عصر آخر من تاريخها . وقد أظهرت الصور الجوية آثارا لقرى بريطانية فوق التلال محاها الساكسون . وفى المدافن القريبة من كمبردج Cambridge وكرويدون Croydon كان الساكسون يدفنون مع رؤوس الأعداء الذين ذبحوهم .

وفى عام ١٩٣٩ فى ساتون هو Sutton Hoo بالقرب من إبسويتش Ipswich اكتشفت سفينة ساكسونية مدفونة ، وكان هذا أثمن كنز تم اكتشافه فوق الأرض البريطانية ، ويحتمل أنها كانت تمثالا وثنيا لأحد ملوك انجلترا الشرقية حوالى عام ٦٥٠ .

وفى تلك السفينة عثر على حلى ذهبية مرصعة بالأحجار الثمينة الحمراء والزجاج الملون ، وأوان فضية ، وأسلحة ، وسلاطين ، وقرون مخصصة للشرب ، وأشياء أخرى كثيرة .



الطرق التي سلكها الغزاة الأنجلوساكسونيون
طرق رومانية
حدود الساكسون حوالي عام ٨٠٠
مقار الجرمان الأولين
المواطن الأصلية للأنجلوساكسون
التوسع الأخير في مواطن الساكسون

ولقد أبانت هذه المجوهرات والحلى عن صناعة حرفية يدوية على قدر كبير من الإبداع . وجميع ما تم الكشف عنه مودع الآن المتحف البريطانى ، وقد احتوت السفينة على كل ما كانوا يظنون أن الملك المتوفى قد يحتاج إليه فى رحلته إلى العالم الآخر .

المساكن الساكسونية

كانت المدن الرومانية فى انجلترا قد بدأت فى التفتت قبل وصول الساكسون، وقد اختفى بعضها تماما مثل سلشستر Silchester فى بيركشير Berkshire وبقى بعضها الآخر مثل لندن، وكولشستر Colchester، ويورك، بسبب موقعها على الطرق المائية ووضعها التجارى الممتاز .وكان البريطانيون والساكسون يشتركون فى كراهيتهم لحياة المدن ، ولـكن بينما كان البريطانيون يبنون قراهم فوق قمم التلال ، نجد أن الساكسون كانوا يفضلون المعيشة فى الوديان ، وبنوا أكواخهم من القش والطين .

ويلاحظ أن أسماء المقاطعات الساكسونية تنتهى عادة بالمقطع « نج ing- » مثل نوتنجهام وهاستنج (وهو يعنى أن السكان من أسرة واحدة)، أو بالمقطع « تن ton- » مثل كنسنجتن (ويعنى المقاطعات الزراعية المقفلة) .

أما المقاطعات السكنية الكبيرة ، فكانت تشتمل فى وسطها على بهو كان الساكسون يستخدمونه فى إقامة الحفلات ، وكانت كتل الخشب «تطقطق» فى المدفأة بينما كانت الجدران مغطاة بقطع الأسلحة . وكان السيد يرأس الاحتفال بينما كان الأتباع يجلسون فوق « دكك » ، وتمضى الليالى الطويلة فى احتساء الشراب والاستماع إلى عازف القيثارة .

آلهة الأنجلوساكسون

لم يكن الإنجليز ولا الساكسون يعرفون الحضارة الرومانية ولا المسيحية . وفى موطنهم الأصلى بألمانيا كانت لهم آلهة عديدة ، غير أن ما عرف منها فى انجلترا هو وودن Woden إله الحرب، وثور Thor إله الرعد . أما باقى الآلهة الإنجليزية فلم تكن ذات أهمية تذكر بالرغم من أن أسماءها أطلقت على أيام الأسبوع ، فاسم Tuesday الثلاثاء من Tiw ، و Wednesday الأربعاء من Woden ، و Thursday الخميس من Thor ، و Friday الجمعة من Frig .

وكان الملوك أو كبار الأثرياء هم الذين يبنون معابد الإلهين وودن وثور ، وفيها كانت تقدم القرابين من الثيران والخيول والخنازير ، وتتخضب الأهالى بدمائها .

ولم تكن الوثنية Heathenism لترضى المطالب الروحية للإنجليز ، ولذا فقد كانوا على استعداد لتقبل عودة المسيحية عندما وصل أوغسطين إلى انجلترا فى عام ٥٩٧ .

الملابس وادوات الزينة

كان الرجال يقضون أيامهم فى القنص والقتال وحرث الأرض ، بينما يبقى النساء فى البيوت يغزلن وينسجن . ويمكننا أن نكون فكرة عن طراز الملابس التى كانوا يرتدونها مما عثرنا عليه فى مقابرهم ومن الحفريات Carvings القليلة التى بقيت لنا . كانت ملابس الرجال تشبه «الجيب» وفوقها تلافيح تشبه المعطف تثبت فوق الكتف بوساطة بروشات. أما النساء فكن يرتدين جلبابا طويلا يصل إلى الكاحل ، ومعاطف ذات غطاء للرأس .

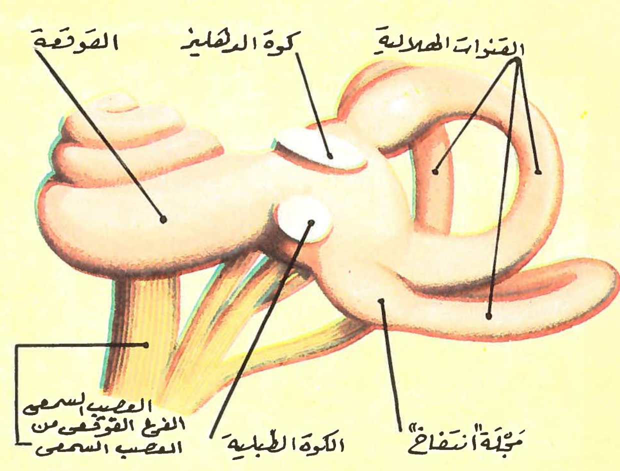
كان الزعماء المحاربون يدفنون بملابس موشاة بالذهب ومشابك وكؤوس مذهبة، أما الطبقات الفقيرة فكان أفرادها يدفنون ومعهم الأدوات المستخدمة فى الحياة اليومية مثل صناديق العدد والخرز والمدى .

أهم الأحداث فى بريطانيا الأنجلو-ساكسونية

السنة الميلادية :	
٤١٠	الرومان يغادرون بريطانيا
٤٥٠	بدأ الأنجلوساكسون فى الاستقرار ببريطانيا
٥١٢	(؟) معركة مونزباد ونيكس
٥٩٧	مجئ القديس أوغسطين
٧٨٩	بدأ الغزو الدانمركى لانجلترا
٨٧١ – ٨٩٩	الفريد ، ملكا على وسكس
١٠٦٦	وفاة هارولد ومجئ النورمانديين

السمع

فى سنة ١٧٣٩ نشبت حرب بين انجلترا وأسبانيا لأن أحد الضباط ، وهو الكابتن جنكنز ، ثلم له الأسبان أذنه . ومن المحتمل أن منظره أصبح غريبا إلى حد ما ، ولكن من المستبعد أن يكون سمعه قد تأثر إلى درجة خطيرة . ذلك أن الجزء الخارجى للأذن : صيوان الأذن Auricles ، ذو أهمية قليلة جدا لسمع البشر ، أما الأجزاء المهمة فتقع عميقة فى داخل الرأس ، وتبعا لذلك فهى محمية من الإصابة بشكل يثير العجب . وتسمى الأجزاء المنظورة من الأذن ، ألا وهى الصيوان والقنـاة السمعية الخارجية External Auditory Meatus « بالأذن الخـارجيـة External Ear » ، ومهمتها نقل الموجات الصوتية إلى طبلة الأذن Ear-drum . أما الأذن الوسـطى the Middle Ear فهى الغرفة الدقيقة التى تلى طبلة الأذن ، وتحتوى على ثلاث عظام أذنية ضئيلة ، تسمى « العظيمات Ossicles » . والأذن الداخلية the Inner Ear هى الجزء الموجود فى التجويف Cavity الأكثر عمقا داخل العظام . وهذا التجويف من التعقيد فى الشكل لدرجة أنه سمى « التيـه العظمى Bony Labyrinth»



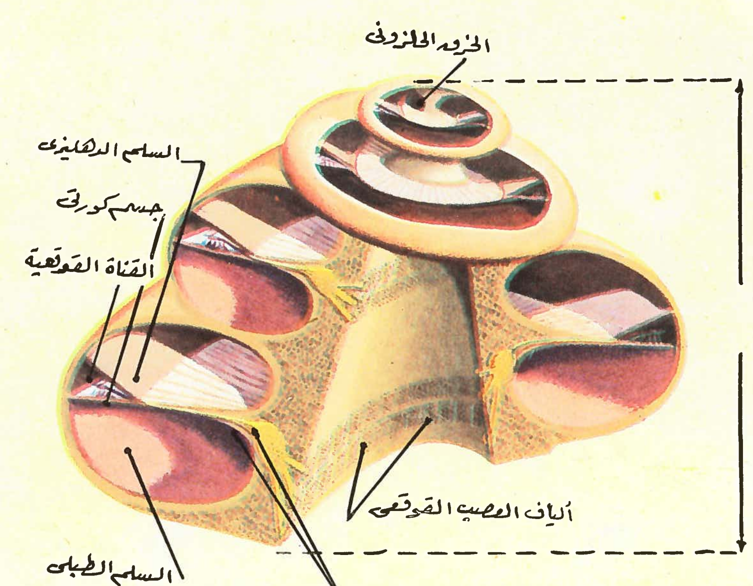
يوضح الرسم الطريقة التى يتم بها ترتيب أجزاء التيه العظمى الأيمن

ويتـكون من «الدهليز المركزى Central Vestibule » ، « والقنوات الهلالية Semicircular Canals » ، «والقوقعة Cochlea » . وهو مبطن كله بغشاء ، إذا أمكن إزالته سليما ، فإنه يظهر بالشكل الذى نراه عليه فى الرسم الأعلى .

وفى داخل التيه العظمى يوجد كيس غشائى أكثر تعقيدا أيضـا . إنه «التيه الغشائى Membranous Labyrinth» ، وتسمى أجزاؤه المختلفة بالقنوات Ducts ، ويوجد منها واحدة تحتل كل قناة هلالية ، وتوجد قناة أخرى تسمى « القناة القوقعية Cochlear Duct » ، تحتل جزءاً من مساحة القوقعة . وتمتلىء المسافة الصغيرة بين جدار التيه العظمى وجدار التيه الغشائى بسائل يسمى «الليمف المحيط Perilymph» ، أما الفراغ الموجود داخل التيه الغشائى فيمتلىء « بالليمف الداخلى Endolymph» .

القـــوقعـــة

تشبه القوقعة Cochea ، أحد القواقع Snails الصغيرة فعلا ، وهى الجزء من الأذن الذى يحتوى على عضو الإحساس بموجات الصوت Sound Waves ، ويسمى المحور Axis المركزى للقوقعة « محور القوقعة Modiolus». ومن هذا التركيب المحورى يبرز « رف Shelf » عظمى رقيق يسمى « الطبقة العظمية الحلزونية Osseus Spiral Lamina» ، داخل قناة القوقعة ويمتد على طولها كله . وتجرى ألياف العصب القوقعى من محور القوقعة عبر مركز الطبقة الحلزونية .



قطاع توضيحى يوضح ترتيب القوقعة

السلم الدهليزى
قناة القوقعة
جسم كورتى
السلم الطبلى

أحد حلزونات القوقعة

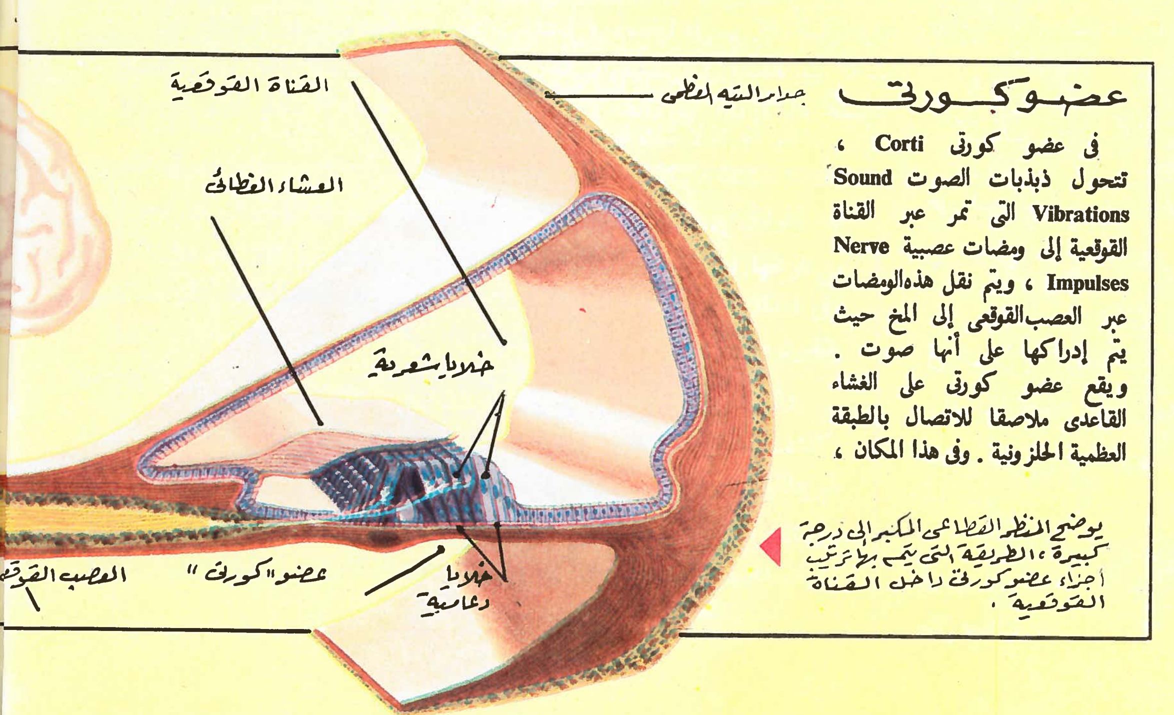
القناة القوقعية
السلم الدهليزى
السلم الطبلى

رسم يوضح واحداً من حلزونات القوقعة

ويلتصق بالطبقة العظمية الحلزونية للقوقعة غشاءان رقيقان . وأسفلهما هو « الغشاء القاعدى Basilar Membrane » ، ويمتد من الحافة الحرة للطبقة العظمية إلى الجدار الخارجى للقناة القوقعية . أما الغشاء الأعلى ويسمى « الغشاء الدهليزى Vestibular Membrane » ، فيبرز من الطبقة العظمية فى وضع أكثر قربا من المحور القوقعى ، ويتصل بجدار القناة القوقعية فى مكان أعلى بقليل من الغشاء القاعدى . وبهذه الطريقة تنقسم القناة القوقعية إلى ثلاثة أجزاء : « السلم الدهليزى Scala Vestibuli » إلى أعلى ، و« القناة القوقعية » فى الوسط ، و«السلم الطبلى Scala Tympani » إلى أسفل . وتتصل تجاويف السلمين الدهليزى والطبلى فى قمة القوقعة بثقب ضئيل يسمى « الخرق الحلزونى Helicotrema » . وتكون القناة القوقعية جزءا من التيه الغشائى .

عضو كورتى

فى عضو كورتى Corti ، تتحول ذبذبات الصوت Sound Vibrations التى تمر عبر القناة القوقعية إلى ومضات عصبية Nerve Impulses ، ويتم نقل هذه الومضات عبر العصب القوقعى إلى المخ حيث يتم إدراكها على أنها صوت . ويقع عضو كورتى على الغشاء القاعدى ملاصقا للاتصال بالطبقة العظمية الحلزونية . وفى هذا المكان ،



يوضح المنظر القطاعى المكبر إلى درجة كبيرة ، الطريقة التى يتم بها ترتيب أجزاء عضو كورتى داخل القناة القوقعية

كيف نسمع

يتكون الصوت من موجات Waves من الضغط Compression والانكسار Refraction فى الهواء . وتعتمد « شدة » حدة الصوت على حجم الموجات ، وتعتمد « طبقة Pitch » الصوت (مقامه) على تردد الموجات أو على تقاربها مع بعضها .

وعندما تصل موجات الصوت إلى الأذن ، فإنها تمر أسفل القناة السمعية ، لتصل إلى طبلة الأذن أو « غشاء الطبلة Tympanic Membrane». وتؤدى موجات الصوت إلى ذبذبة طبلة الأذن ، وتنتقل الذبذبات إلى يد إحدى العظيمات الصغيرة فى الأذن الوسطى وتسمى « المطرقة Hammer (Malleus) (الشاكوش) » ، وتمر الذبذبات من رأس المطرقة إلى « السندان Anvil (Incus) » ، ثم إلى « الركاب Stirrup (Stapes) » ، ويحتل « الطبق الوحيد Sole Plate » لهذه العظمة الأخيرة مكانا عبر الثقب الصغير فى جدار التيه العظمى المسمى « كوة الدهليز Fenestra Vestibuli » . وهكذا تمر ذبذبات الركاب عبر هذه الكوة Aperture ، ومن خلال السائل فى السلم الدهليزى ، وعبر الخرق الحلزونى ، ثم أسفل السلم الطبلى ، لكى يتسرب عبر « الكوة الطبلية Fenestra Tympani » .

رسم يوضح كيفية ترتيب الأذن الخارجية والوسطى والداخلية

القنوات الهلالية
الدهليز
الركاب
السندان
المطرقة
كيس الليمف الداخلى
قناة الدهليز
القناة القوقعية
السلم الطبلى
طبلة الأذن
القناة السمعية الخارجية

اتجاه موجات الصوت
الكوة الدهليزية
القناة القوقعية
السلم الدهليزى
طبلة الأذن
السندان
القناة السمعية الخارجية
الركاب
مطرقة
الأذن الخارجية
الخرق الحلزونى
عضو كورتى
الأذن الوسطى
الأذن الداخلية
السلم الطبلى
الكوة الطبلية
قناة إيوستاكيو
رسم توضيحى لأجزاء الأذن

وعند تسرب الذبذبات عبر الليمف المحيط فى السلم الدهليزى ، فإنها تنتقل إلى الليمف الداخلى فى القناة القوقعية ، وهكذا تنتقل إلى الغشاء القاعدى . ومن المعتقد أن الأصوات ذات الطبقة المرتفعة تسبب رنينا (صدى Resonance) فى الغشاء القاعدى عند قاع القوقعة ، وأن الأصوات ذات الطبقة المنخفضة تسبب صدى فى أماكن أكثر قربا - بالتبعية - إلى الخرق الحلزونى . وتهز الذبذبات فى جزء من الغشاء القاعدى ، الخلايا الشعرية فى الأجزاء المجاورة من عضو كورتى ، مما يجعلها تشع ومضات عصبية تسرى عبر الجزء القوقعى من العصب السمعى إلى المخ .

فى الرسوم إلى أعلى - أحدها طبيعى والثانى توضيحى - توضح الخطوط الحمراء المتقطعة الطريق الذى يتم عبره حمل ذبذبات الصوت من فتحة الأذن الخارجية إلى عضو كورتى

إدراك الصوت

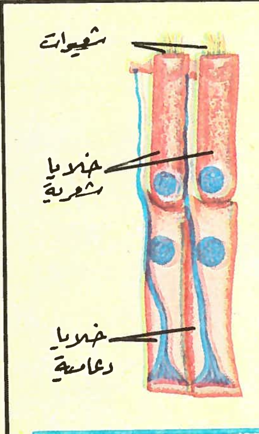
تتصل ألياف العصب القوقعى بقشرة Cortex المركز السمعى Auditory Centre ، فى اللفة المخية الصدغية العليا Superior Temporal Gyrus. وتخدم كل واحدة من الألياف العصبية مسافة قصيرة فقط من عضو كورتى ، كما يتم تزويدها بمنطقتها الخاصة من القشرة السمعية . وتبعا لذلك فإن نغمة خالصة تسبب ذبذبة لعدد قليل من خلايا الشعر ، تكون مسئولة عن إثارة منطقة صغيرة من القشرة ، رغم أنها منطقة محددة بصورة مطلقة . وهذا الارتباط لكل جزء من أجزاء عضو كورتى بمنطقة معينة من القشرة السمعية ، هو الذى يجعل فى الإمكان إدراك الأصوات ذات الطبقات المختلفة .

وتختص مناطق القشرة الصدغية المجاورة للفة الصدغية العليا بالذاكرة الصوتية (بتذكر الأصوات) ، وارتباطها بالحواس والعواطف الأخرى .

يمتد عضو كورتى عبر كل المسافة التى تساوى ثلاثة أرباع الانحناءين اللذين تكونهما القناة القوقعية .

ويتكون عضو كورتى أساسا من صفين من خلايا العصى Rod Cells ، المرتبة على الغشاء لتكون قوسا صغيرة . وتثبت إلى هذه القوس أربعة صفوف من خلايا الشعر ، صف منها على الناحية الداخلية ، وثلاثة صفوف على الناحية الخارجية . وعلى جانبى القوس ، يتم تثبيت خلايا الشعر تثبيتا متينا فى مكانها بوساطة صفوف من الخلايا الدعامية Supporting Cells ، ويتقوس « الغشاء الغطائى Membrana Tectoria » فوق كل عضو كورتى .

وعند النهاية العلوية الحرة لكل خلية شعر ، يبرز عدد صغير من الشعيرات السمعية Acoustic Hairs داخل القناة القوقعية . وتتصل بكل خلية ليفية دقيقة من ألياف العصب القوقعى .



خليتان شعريتان وخليتان دعميتان موضحتان على الترتيب الذى يوجدان عليه فى عضو كورتى .



لويس جلفاني

كيف كان للعلم أن يتقدم إزاء ما كان يسود القرن الثامن عشر من اعتقادات ، ومنها مثلا أن التجارب التى تجرى على الظواهر الكهربائية كانت تعتبر من ألعاب المجتمع التى يزاولها أدعياء القدرة والذكاء !

والواقع أن الكهرباء فى ذلك العصر كانت تعتبر ظاهرة غريبة غامضة تكتنفها بعض الأخطار ، ولكنها فى الوقت نفسه على شىء من الطرافه ، وإن كانت أبعد من أن تتناولها إمكانيات التطبيق العملى .

ولحسن الحظ ، تمكن اثنان من كبار العلماء من تغيير هذه الاعتقادات ، ونجحا فى بعث الاهتمام البالغ بموضوع الكهربائية . هذان العالمان هما لويس جلڤانى Louis Galvani وألكسندر ڤولتا Alexandre Volta .

جلڤانى وڤولتا ! اسمان لا يفترقان إذ يتعذر الكلام عن أعمال أحدهما دون الإشارة إلى أعمال الآخر . وفى نفس الوقت فإن هذين العالمين أمضيا شطرا كبيرا من حياتهما فى التشاحن مع بعضهما بعضا .

وبديهى أن تلك المشاحنات لم تكن من النوع الدارج ، ولكنها كانت عبارة عن مناظرات ومناقشات علمية أسست على تباين آراء كل من العالمين ، وجرت كلها بطريقة أفلاطونية غير مغرضة ، فكان كل من العالمين المتنافسين يعبر عن أفكاره بتدوينها فى شكل كتب أو خطابات يجرى طبعها ، وكان الجمهور يقرأها وينحاز متحمسا للواحد أو للآخر منهما . وإذا أردنا أن نعرف كيف انتهت هذه المشاحنة العلمية ، فما علينا إلا أن نقرأ تاريخ أحد هذين الخصمين وهو لويس جلڤانى .

جالڤانى منكبا على منضدة العمل

لويس جلڤانى (١٧٣٧ - ١٧٩٨)

حياة فكرية لامعة

اتجه جلڤانى فى بداية حياته نحو الكهنوت ، شأنه فى ذلك شأن الكثيرين غيره من الذين قدر لهم أن يصبحوا علماء أفذاذ . ثم انتزعه حبه للعلوم الطبيعية من مجال دراسة ما وراء الطبيعة ، فأخذ يكرس نفسه للطب وبصفة خاصة للأبحاث التشريحية Anatomic Researches . وعندما بلغ الثانية والعشرين من عمره حصل على الدبلوم ، وفى الخامسة والعشرين أصبح أستاذا لعلم التشريح Anatomy فى الجامعة المشهورة باسم مدينته بولونيا Bologne .

وفى خلال مزاولته هذه الوظيفة كان جلڤانى متحمسا لعمله ولحبه للعلوم . وبالأمانة والجدية التى يتصف بها العلماء ، تميز جلڤانى منذ بداية أعماله بقدر كبير من الحرص والدقة فى الحكم على النتائج التى كان يتوصل إليها ، من ذلك أن ملاحظاته الأولى عن الانقباضات العضلية Muscular Contractions فى الضفادع ، بتأثير عامل كهربائى منشط كانت مدونة فى مذكراته بتاريخ ٦ نوفمبر ١٧٨٠ ، ومع ذلك فإنه لم يعلنها على الملأ إلا بعد ذلك بأحد عشر عاما ، أى فى عام ١٧٩١ .

من أعصاب الضفدعة إلى الطاقة الكهربائية

كان جلڤانى فى عام ١٧٨٠ يلقى على بعض تلاميذه بعض الملاحظات على أعصاب الضفادع Nerves . وفى خلال إحدى التجارب العملية فى هذا الموضوع ، وضعت إحدى الضفادع المسلوخة على مائدة تصادف أن كان عليها جهاز مشحون بالكهرباء . وبينما كان أحد التلاميذ ينقب بملقاطه خلال أعصاب الضفدعة ، لاحظ أن جسم الحيوان الصغير يهتز فى انقباضات عنيفة بالرغم من أنه كان ميتا . . وما أن شاهد جلڤانى ذلك ، حتى ترك جميع أبحاثه الأخرى فجأة وانكب على دراسة هذه الظاهرة غير العادية Extraordinary Phenomenon بشغف محموم . بدأ بأن تأكد من أنه لكى يحدث تلك الانقباضات ، كان لابد من لمس الأعصاب بوساطة جسم جيد التوصيل للكهرباء . وبذلك يمكن الاستغناء عن الجهاز الكهربائى . فكان يكفى أن تلمس أعصاب وعضلات الحيوان بوساطة بوصلة Compass يتكون قطباها من معدنين مختلفين .

وعندئذ أصبح جلڤانى مقتنعا بأن جسم الضفدعة وبالتالى أجسام جميع الحيوانات يحتوى على شحنة كهربائية ، أطلق على تلك القوة الجديدة اسم الكهرباء الحيوانية Animal Electricity

وتابع جلڤانى تجاربه طيلة عدة سنوات إلى أن قرر نشرها فى كتاب بعنوان «القوى الكهربائية فى الحركات العضلية The Forces of Electricity in the Muscular Movements» وقد أثار هذا الكتاب اهتماما بالغا بين جميع من كانوا يدرسون الظواهر الكهربائية ، ومن ضمن هؤلاء ألكسندر ڤولتا الأستاذ بجامعة پاڤيا Pavia .

وقد بلغ من حماسه لاكتشاف زميله فى بولونيا أنه كتب يقول : « بدأت أكرس وقتى لدراسة الكهرباء منذ ثمانية أو عشرة أيام على أثر اكتشافات السيد جلڤانى المدهشة » .

غير أن ڤولتا عندما أخذ يعيد إجراء التجارب ، تطرق إلى ذهنه بعض الشك ، فقد لاحظ أن المعادن يجب أن تكون مختلفة لإمكان تكرار الظاهرة . ولذلك فقد استنتج أن الضفدعة لم يكن لها أى دخل فى العملية ، أكثر من أنها تستجيب لتأثير التيار الكهربائى الضعيف الذى تولده البوصلة المصنوعة من معدنين مختلفين . فقام بدوره بنشر أفكاره فى عدة نشرات أدت إلى نقاش ومناظرة ظلت سائدة فى المجالات العلمية ، فتارة كانت آراء جلڤانى تبدو متفوقة ، وتارة أخرى تنجح تأكيدات ڤولتا فى انتزاع هذا التفوق ، لدرجة أن جلڤانى نفسه كان يخيل إليه أن نظريات ڤولتا هى الأصح . أما ڤولتا فلم يتمكن من دعم نظريته إلا فى عام ١٧٩٩ ، عندما استخدم بطاريته الكهربائية فى التدليل على أن المعادن المختلفة تنتج طاقة كهربائية عندما تلامس حامضا . وفى ذلك الوقت كان قد مضى عام على وفاة منافسه العظيم .

وفاة فى فقر

لاقى جلڤانى خلال السنوات الأخيرة من عمره كثيرا من المرارة سببت له تعاسة بالغة . ففى عام ١٧٩٧ أعلنت جمهورية سيزالبين Cisalpine الجديدة فى إيطاليا ، ولكن إيمانه العميق بعقائده الدينية منعته من إظهار الولاء للجمهورية الجديدة ، التى كانت مبادئها تتعارض مع تلك العقائد . وقد كانت معارضته هذه سببا فى حرمانه من كرسى التشريح الذى ظل يشغله مدة طويلة فى جامعة بولونيا ، فاضطر إلى أن يلجأ إلى أحد أشقائه حيث عاش آخر سنوات عمره فى حالة فقر . وأخيرا أعادت السلطات الإيطالية النظر فى قرارها ، واتخذت الإجراءات اللازمة لإعادته إلى مجال التعليم ، ولكن جلڤانى توفى يوم ٤ ديسمبر ١٧٩٨ ، قبل أن يصله هذا النبأ السعيد .

ظل جلڤانى طيلة حياته مثالا للعالم المنصف الأمين ، وحتى آخر أيام حياته أظهر كل ما للرجل الأمين من أمانة وولاء لمبادئه ومعتقداته .

كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات فى كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- فى ج.م.ع : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- فى البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حوالة بريدية بمبلغ ١٩٠ مليما فى ج.م.ع وليرة ونصف بالنسبة للدول العربية بما فى ذلك مصاريف البريد

مطابع الأهرام التجارية

سعر النسخة

ج.ع.م ----	١٠٠	مليم
لبنان ----	١	ل.ل
سوريا ----	١,٢٥	ل.س
الأردن ----	١٢٥	فلسا
العراق ----	١٢٥	فلسا
الكويت ----	٢٠٠	فلس
البحرين ----	٢٥٠	فلسا
قطر ----	٢٥٠	فلسا
دبى ----	٢٥٠	فلسا
أبوظبى ----	٢٠٠	فلسا
السعودية ----	٢	ريال
عدن ----	٥	شلنات
السودان ----	١٥٠	مليما
ليبيا ----	٢٠	قرشا
تونس ----	٣	فرنكات
الجزائر ----	٣	دنانير
المغرب ----	٣	دراهم

تغذية



▲ لوحة تمثل منظر الحصاد فى مصر القديمة

مصنوعة من الخشب وتصميمها غاية فى البساطة . ومع مرور الوقت أدخلت عليها التحسينات ، بينما أخذ الحدادون يصنعون العربات البدائية ذات العجل ، والمنجلة ، والمدى ، والبلطة ، والحراب .

وجاء وقت كف فيه بعض الرجال عن البحث عن الغذاء وتفرغوا كلية لصناعة الأدوات الزراعية ، ثم قدموها لرجال الزراعة مقابل مواد غذائية ، فكان هذا بداية العهد بالتجارة **Commerce** والصناعة **Industry**.

وفى ذلك الوقت تطورت القرى **Villages** وأخذت أهميتها تنمو ، وتعلم الإنسان كيف يبنى مسكنه مستعملا مواد أكثر صلابة ، ويزينها بمواد أكثر كمالا .

غير أن بعض المناطق كانت تفيض بمنتجاتها الزراعية ، فى حين كانت تنقصها المواد الخام . لذلك وجد أنه من الضرورى زيادة إنتاج المواد الغذائية بما يفيض عن الحاجة ، لكن يمكن مبادلة الفائض مع القبائل البعيدة التى كانت تتمتع بثروة من النحاس أو الخشب أو الطوب .

إن معظم حضارات العالم تدين بتقدمها إلى أن الشعوب تمكنت من إنتاج أكثر مما كانت تستهلك ، وذلك لكى تتمكن من استخدام الفائض « كعملة للمبادلة » . وقد كان ذلك هو حال شعوب بلاد مابين النهرين ، ومصر ، واليونان ، وإيطاليا (روما) .

ولكى يمكن نقل كميات كبيرة من المواد إلى مناطق بعيدة ، وجد أن دواب النقل لم تكن كافية . لذلك تمكن الإنسان من اختراع العربة ذات العجل التى أخذت تتطور شيئا فشيئا . وتلى ذلك إنشاء أول الطرق التجارية العظيمة ، ومع ذلك فإن الطرق التى كانت أكثر فاعلية ، كانت الطرق المائية . وكان الإنسان قد تعلم كيف يستخدمها من قديم الزمن تاركا للتيارات المائية أن تحمله إلى مقصده . ولكن هنا أيضا كانت تبرز الحاجة لنقل كميات أكبر من المواد ، الأمر الذى اضطر الإنسان إلى تحسين وسائل النقل بصنع البواخر الشراعية الكبيرة . وعلى ذلك فقد أدت نشأة التجارة إلى نشأة وسائل المواصلات **Communications** .



▲ الطريق الذى سلكه ماجلان (١٥١٩ - ١٥٢٢) للوصول مباشرة إلى بلاد التوابل



وعندما تعددت غزوات البربر فى نهاية الإمبراطورية الرومانية ، مرت الزراعة **Agriculture** بفترة تدهور ، هذا بينما كانت الطرق التجارية العظيمة التى كانت تستخدم قديما ، والتى كان استخدامها قد أهمل ، قد أصبحت غير صالحة للاستخدام . وفى داخلية البلاد أصبحت الطرق الأقل أهمية عبارة عن مجرد مدقات مغطاة بالوحل أو متجمدة بالجليد ، مليئة بالحفر أو الأتربة تبعا لتوالى الفصول . وفى العصور الوسطى وجدت القرى الصغيرة نفسها معزولة بعضها عن بعض دون أن تكون لديها الوسائل المناسبة لمزاولة التجارة . وكان جل الأهالى يعملون فى زراعة الأرض العجفاء لحساب الأمير الإقطاعى ، الذى كان يقضى معظم وقته فى قصره ، وإن كان فى نفس الوقت يأخذ على عاتقه واجب

وقرب نهاية القرن الثامن عشر ، تحسنت حالة الزراعة تحسنا ملموسا ومع ذلك ، فكان يكفى أن تصاب إحدى المناطق بالآفات الزراعية أو تتعرض للفيضانات لكى يتعرض أهلها للمجاعة ، وقد أعوزتهم إمكانيات الدفاع عن محاصيلهم .

وفى نفس الوقت ، أخذت أولى الصناعات **Industries** الكبيرة فى الظهور ، كما أخذ عدد السكان فى التزايد باطراد . وشيئا فشيئا بدأ العلم ومن بعده الميكنة فى مد يد المساعدة للزراعة .

لقد بدأ الناس يتعلمون كيف يحسنون استغلال حقولهم بتبادل زراعة المحاصيل فى الحقل الواحد (نظام الزراعة بالتناوب **Rotation**) ، وذلك لكيلا تضعف الأرض ، كما بحثوا فى أمر أعداء الزراعة ذات الخطورة ووسائل مكافحتها ، كما اكتشفوا الأسمدة التى من شأنها زيادة الإنتاج بطريقة محسوسة للغاية .

وأخيرا ظهرت الآلات لتقدم مساعدتها للمزارعين ، ومنها آلات البذر والحصاد والجرارات التى طورت ، وأمكنها أن تؤدى الأعمال التى كانت من قبل تحتاج الكثير من الوقت والجهد . وإذا كانت الأرض فى العصر الحجرى (الپاليوليثيك) لم تكن تنتج إلا القليل من المواد الغذائية لسكانها البالغ عددهم حوالى خمسة ملايين ، فإن الجزء الأكبر من الثلاثة آلاف مليون نسمة الذين يسكنون الأرض الآن ، أصبح فى إمكانهم تأمين معاشهم .

إن التقدم الهائل فى العلوم والتكنولوجيا قد مكن الإنسان من إنتاج مواد غذائية لم يكن يخطر أمرها على بال ، فقد استخرج السكر من الخشب ، والسمن النباتى من الفحم إلى غير ذلك .

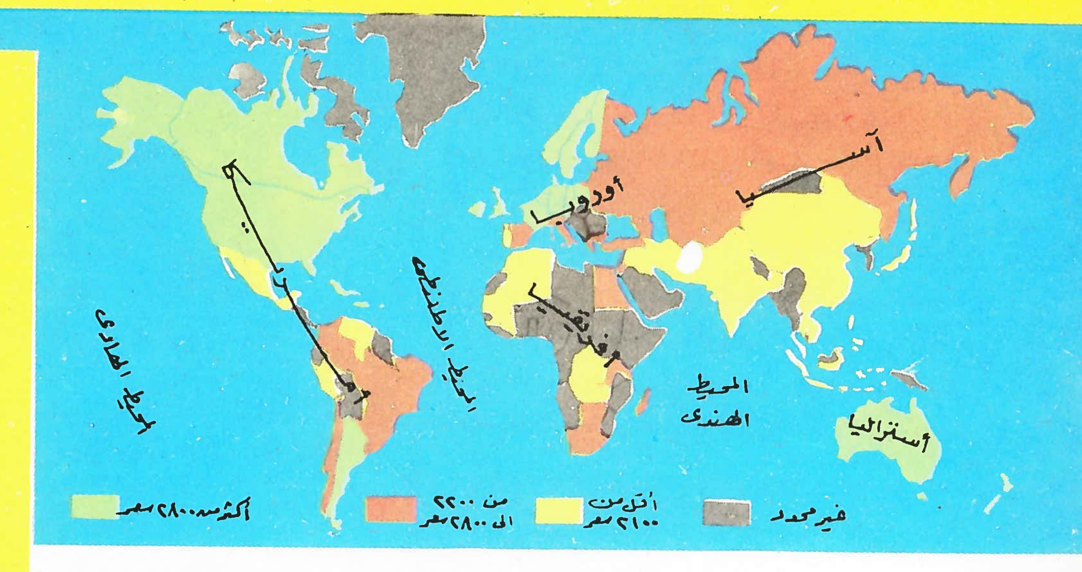
وبفضل الجهد والذكاء ، تمكن الإنسان اليوم من أن يستخرج من الطبيعة التى تحيط به العديد من المواد الغذائية وأن يحولها حسبما يشاء .

فى هذا العـدد

فى العـدد القـادم

تغذيـه

الاستهلاك الغذائى فى العالم : المتوسط اليومى بالسعرات للفرد الواحد



الاستهلاك السنوى من المواد الغذائية لأسرة مكونة من أربعة افراد (اثنان بالغان وطفلان) فى بعض بلدان أوروبا (عام ١٩٦٢)

بالكيلوجرام	فرنسا	إيطاليا	بريطانيا	ألمانيا
خبز	٤٠٠	٣٩٠	١٩٢,٦	٣١٣,٥
بطاطس	٢٧٢,٤	٢٦٢,٤	٢٤٦,١	٣٢١
عجائن	٢٥,٢	٢٣٤,٤	١٣	١١,٧
أرز	٦,٨	٣٧,٦	١٨,٢	٥,١
خضروات طازجة ...	٣٠٤	٦٩٢,٨	١٣٥,٦	١٣٨,٦
فواكه	١١٣,٢	٢٨٤,٨	١٢٠,٩	٢١٠,٢
لحوم	١٦٣,٦	٨٢,٤	١٣٤,٣	٨٦,٦
لحم خنزير	٢٢,٥	١٥,٦	٢٢,١	٥٣,٦
أسماك	٤٤,٨	٢٩,٦	٢٤,١	١٧,٥
بيض	٤٦٠	٥٤٤	٩٧٠	٧٣٢
لبن (باللتر)	٣٤٠	٢٥٢,٨	٥٧٩,٣	٣٧٦,٥
مواد دهنية	٤٣,٩	٦٥,٦	٤٠,٤	٧٨,١
جبن	٥٣,٢	٢٨,٨	١٣	٢٤,٣
سكر	٩٦,٢	٨٠	٧٦,٦	٦٥
نبيذ، مواد كحولية (لتر)	٢٨٩,٨	٢١٥,٦	١١,٦	١٧
بن وشاى	٧,٣	٣,٦	٢٠,٢	٧,١

حمايتهم ، وكانت موائده تزخر بالأطعمة من جميع الأصناف ، منها ما كان يتبل بأغلى أنواع التوابل التى كانت تكسب اللحوم مذاقا أكثر استساغة .

وللعثور على تلك التوابل كانت كثير من الدول الأوروبية فى بداية العصر الحديث ترسل بواخرها بحثا عن الطرق البحرية الجديدة .

وبعد اكتشاف الدنيا الجديدة ، استجد فى الأسواق الأوروبية كثير من المنتجات ، كان أولها الفلفل الحلو ، ثم الكاكاو ، والبطاطس ، والذرة ، وأخيرا الطماطم وبعض أنواع الدواجن مثل الديوك الرومية والدجاج السودانى . ومن جهة أخرى عرف سكان العالم الجديد لأول مرة بعض منتجات العالم القديم مثل القمح ، والبندق ، واللفت ، والتفاح ، والكمثرى ، والمشمش ، والبطيخ ، ثم الماعز ، والغنم ، والدجاج ، والخنازير ، والخيول ، والأبقار .

الأطباق الشائعة فى بلاد اليونان القديمة

Le Thrion : نوع من البودينج Pudding (ولا يستطيع الإنجليز أن يدعوا أنهم أول من عرفوه)

Le Myna : لحم الدجاج المفرى والأحشاء المخلوطة بالدم ، مضافاً إليها توابل منوعة وعسل وزبيب وجبن محمر .

La Mattya : دجاجة مطهوة بطريقة السلق البطئ .

Le Landaule : يخنى باللحم المسلوق مع مرق مجهز بالجبن .

كما يمكن أن نذكر بعض الأصناف الأخرى مثل سمك التونة المشوى ، وأثداء أنثى الخنزير ، وأحشاء الخنزير ، واللحوم المحمرة أو المشوية ، والأرانب المجهزة بالنبيذ (طريقة بدائية لعمل اليخنى) . كما كان اليونانيون مغرمين بالفطائر مثل التورتات بالزبيب واللوز ، والفواكه ، والجبن . وكذلك بعض الفطائر الجافة (**Libum & Placenta**) ، ونوع من الرقاق (**Tracta**) ، والسابلية (**Sciblita**) . وكانوا يضيفون النبيذ طواعية لهذه الأصناف مثل نبيذ كورنثة الحلو ونبيذ ساموس وخيوس وتنيدوس . وبعد غزو آسيا واقتباس الكماليات الآسيوية أصبح اليونانيون يجهزون وجباتهم كالآتى : مشهيات **hors-d'oeuvre** متعددة الأصناف ثم اللحوم ، وأخيراً الحلوى من جميع الأصناف .

المطبخ فى بلاد الغال

كان سكان بلاد الغال يقنعون بغذاء متواضع . وطبقاً لروايات سترابون **Strabon** وغيره من الكتاب اللاتينيين ، فإن وجباتهم كانت تتكون من أسماك الأنهار ، واللحوم المحمرة أو المشوية ، والخضروات المسلوقة التى يتبلونها بالصلصات الغنية بالتوابل مثل **Oxygarum & Oleogarum** أو بالخل والكمون (وهذا الأخير كان يدخل أيضاً فى تركيب المشروبات) .

وفيما يلى وصفتان من تلك الصلصات الشهيرة :

Oleogarum : قليل من الانجذام (عشب) **Lovage** ، والكزبرة ، والسذاب (نبات طبى) **Rue** ، تمزج بالمرق والعسل وكمية صغيرة من الزيت .

Oxygarum : فلفل وجاوى وحبهان مع كمية ضئيلة من الكمون وأوراق النعناع وزهر النعناع الجاف .

ولاستكمال هذا العرض للمطبخ الغالى ، نرى لزاماً أن نذكر مربى الورد المصنوعة بالطريقة الآتية :

ينقع الورد أو البنفسج لمدة سبعة أيام فى النبيذ ، ثم ينزع من النبيذ ، ويوضع بدله لمدة سبعة أيام أخرى . ثم يرشح النبيذ الذى استعمل فى هذه العملية ويضاف إليه العسل .